Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1846 VII

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt und mit ihrer Genehmigung veröffentlicht

von

Lothar Mewes.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Mittwoch, den 18. September 1912, vormittags 11½ Uhr in der Aula Leopoldina

Vortrag:

„Über systematische Fehler bei Doppelsternmessungen“ und Promotion.

Breslau,
Druck von R. Nischkowsky.
1912.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau.

Referent: Prof. Dr. **J. Franz.**

Das mündliche Examen fand am 3. Juli 1912 statt.

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548201_0169

Die definitive Bahnbestimmung des Kometen 1846 VII wurde von Herrn Dr. S. Lachmann begonnen, von ihm aber wegen dringenderer Arbeiten nicht zu Ende geführt. Ich übernahm von seiner Rechnung den weitaus größten Teil der Sternörter, die ich, wo wünschenswert, durch Hinzuziehung einiger neuer Sternkataloge verbesserte.

I. Sonnenephemeride.

Für das Jahr 1846 geben zwar die Jahrbücher schon rechtwinklige Sonnenkoordinaten nach den von Bessel verbesserten Delambreschen Tafeln; ich zog es indessen vor, zur Erhöhung der Genauigkeit nach den Leverrierschen Tafeln (Annales de l'Observatoire de Paris, Tome IV) die Sonnenephemeride neu zu berechnen. Die Sektion V dieses Bandes gibt die Formeln und Tafeln, um die Sonnenephemeride direkt aus den Elementen zu berechnen, da indessen die Sonnenkoordinaten nach gewisser Zeit immer wieder ungefähr dieselben Werte annehmen, kann man die Rechnung abkürzen durch Benutzung einer für eine beliebige Epoche berechneten Ephemeride, diese reduziert man durch Anbringung von Korrektionen, die sich in Tafeln zusammenstellen lassen, auf die gewünschte Zeit. In Sektion VI gibt Leverrier eine solche Ephemeride für das Jahr 1801. Daraus entnahm ich für jeden Tag Länge und Radius vector; dann berechnete ich nach Sektion V Mondnutation und Mondstörungen von Tag zu Tag, die Störungen der großen Planeten von 8 zu 8 Tagen. Dadurch erhielt ich die wahren polaren Sonnenkoordinaten für den mittleren Pariser Mittag, die ich nach den bekannten Formeln auf das mittlere Äquinoktium 1846.0 reduzierte. Es ergab sich:

Datum	Länge			lq R		Breite
	°	′	″			″
April 29.5	39	14	21.80	0.003	4110	— 0.96
30.5	40	12	34.31	0.003	5169	— 1.03
Mai 1.5	41	10	44.85	0.003	6214	— 1.07
2.5	42	8	53.47	0.003	7246	— 1.09
3.5	43	7	0.04	0.003	8267	— 1.10
4.5	44	5	4.66	0.003	9276	— 1.07
5.5	45	3	7.32	0.004	0276	— 1.01
6.5	46	1	8.08	0.004	1265	— 0.94
7.5	46	59	7.01	0.004	2247	— 0.85
8.5	47	57	4.14	0.004	3219	— 0.73
9.5	48	54	59.63	0.004	4183	— 0.61
10.5	49	52	53.50	0.004	5141	— 0.49
11.5	50	50	45.91	0.004	6092	— 0.36
12.5	51	48	36.84	0.004	7035	— 0.24
13.5	52	46	26.50	0.004	7970	— 0.14
14.5	53	44	14.87	0.004	8896	— 0.07
15.5	54	42	2.03	0.004	9812	— 0.03
16.5	55	39	48.02	0.005	0716	— 0.02
17.5	56	37	32.90	0.005	1608	— 0.05
18.5	57	35	16.67	0.005	2484	— 0.11
19.5	58	32	59.40	0.005	3342	— 0.19
20.5	59	30	41.07	0.005	4185	— 0.30
21.5	60	28	21.73	0.005	5007	— 0.41
22.5	61	26	1.34	0.005	5808	— 0.55
23.5	62	23	39.86	0.005	6587	— 0.68
24.5	63	21	17.32	0.005	7343	— 0.80
25.5	64	18	53.59	0.005	8077	— 0.91
26.5	65	16	28.72	0.005	8789	— 1.01
27.5	66	14	2.59	0.005	9478	— 1.08
28.5	67	11	35.27	0.006	0145	— 1.11
29.5	68	9	6.57	0.006	0792	— 1.14
30.1	69	6	36.61	0.006	1417	— 1.13
31.5	70	4	5.38	0.006	2021	— 1.11
Juni 1.5	71	1	32.87	0.006	2610	— 1.05
2.5	71	58	59.13	0.006	3177	— 0.99
3.5	72	56	24.17	0.006	3728	— 0.88

Datum	Länge	lq R	Breite
	° ′ ″		″
Juni 4.5	73 53 48.03	0.006 4262	— 0.76
5.5	74 51 10.79	0.006 4780	— 0.65
6.5	75 48 32.56	0.006 5285	— 0.51
7.5	76 45 53.36	0.006 5776	— 0.37
8.5	77 43 13.32	0.006 6254	— 0.25
9.5	78 40 32.49	0.006 6718	— 0.12
10.5	79 37 51.05	0.006 7171	— 0.04
11.5	80 35 8.93	0.006 7612	0.00
12.5	81 32 26.32	0.006 8038	+ 0.02
13.5	82 29 43.25	0.006 8450	— 0.01
14.5	83 26 59.83	0.006 8846	— 0.04

Die mittlere Schiefe der Ekliptik ist für 1846.0 23° 27′ 33.73″

Es ergeben sich folgende rechtwinklige äquatoreale Sonnenkoordinaten:

Datum	x	y	z
April 29.5	+ 0.780 6168	+ 0.584 8534	+ 0.253 8034
30.5	769 8980	597 0396	259 0914
Mai 1.5	758 9572	609 0521	264 3042
2.5	747 7976	620 8872	269 4403
3.5	736 4236	632 5423	274 4982
4.5	724 8385	644 0139	279 4766
5.5	713 0464	655 2991	284 3743
6.5	701 0505	666 3950	289 1901
7.5	688 8548	677 2994	293 9228
8.5	676 4625	688 0091	298 5711
9.5	663 8771	698 5218	303 1339
10.5	651 1027	708 8350	307 6101
11.5	638 1426	718 9464	311 9988
12.5	625 0004	728 8529	316 2985
13.5	611 6792	738 5525	320 5084
14.5	598 1831	748 0422	324 6270
15.5	584 5155	757 3198	328 6534
16.5	570 6800	766 3818	332 5863

Datum	x	y	z
Mai 17.5	+ 0.556 6806	+ 0.775 2265	+ 0.336 4244
18.5	542 5210	783 8506	340 1666
19.5	528 2048	792 2515	343 8119
20.5	513 7367	800 4270	347 3593
21.5	499 1201	808 3741	350 8075
22.5	484 3596	816 0904	354 1554
23.5	469 4598	823 5734	357 4021
24.5	454 4249	830 8211	360 5466
25.5	439 2599	837 8310	363 5882
26.5	423 9697	844 6015	366 5259
27.5	408 5587	851 1305	369 3589
28.5	393 0316	857 4164	372 0866
29.5	377 3943	863 4574	374 7080
30.5	361 6506	869 2522	377 2227
31.5	345 8053	874 7991	379 6301
Juni 1.5	329 8637	880 0978	381 9299
2.5	313 8299	885 1460	384 1211
3.5	297 7089	889 9433	386 2035
4.5	281 5052	894 4885	388 1766
5.5	265 2233	898 7810	390 0400
6.5	248 8675	902 8202	391 7935
7.5	232 4425	906 6049	393 4369
8.5	215 9525	910 1346	394 9693
9.5	199 4020	913 4085	396 3907
10.5	182 7950	916 4262	397 7007
11.5	166 1367	919 1868	398 8990
12.5	149 4306	921 6894	399 9851
13.5	132 6815	923 9330	400 9587
14.5	115 8937	925 9163	401 8192

II. Störungen.

Da der Komet allen Planeten, namentlich der Erde, verhältnismäßig nahe kam, so wurden auch die Störungen berücksichtigt. Als Oskulationsepoche wurde die ungefähre Mitte der Sichtbarkeitsperiode: 1846 Mai 17.0 gewählt, in Rechnung gezogen wurden Merkur, Venus, Erde, Mars,

Jupiter und Saturn, als Intervall wurden 20 Tage genommen. Die Störungen wurden nach der Enckeschen Methode in rechtwinkligen Ekliptikalkoordinaten gerechnet und dann in äquatoreale umgewandelt; es fand sich folgende Tabelle, in der die 7. Dezimale als Einheit gilt:

Datum	dx	dy	dz
April 17	— 13.8	+ 3.3	— 34.5
22	— 9.0	+ 2.0	— 22.5
27	— 5.4	+ 1.1	— 13.6
Mai 2	— 2.9	+ 0.5	— 7.2
7	— 1.3	+ 0.1	— 3.2
12	— 0.4	0.0	— 1.0
17	— 0.2	— 0.1	— 0.4
22	— 0.5	0.0	— 0.9
27	— 1.0	0.0	— 2.1
Juni 1	— 1.7	0.0	— 3.8
6	— 2.4	— 0.1	— 5.4
11	— 2.9	— 0.4	— 6.7
16	— 3.0	— 0.8	— 7.3

III. Elementensysteme und Ephemeride.

Ich fand für den Kometen 1846 VII folgende Elementensysteme vor:

	T (MZ Paris)	ω	Ω	i	lq q	e	Berechner	Quelle
	1846 Juni	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″				A.N.
I	5.24624	99 26 0	262 2 53	150 44 45	9.803 3725		d'Arrest.	XXIV 154
II	5.25350	99 23 54	261 57 45	150 40 12	9.803 1613		Hind	" 212
III	5.52458	99 50 20	261 51 14	150 41 13	9.801 7037	0.988 3605	Wichmann	" 241
IV	5.26374	99 26 57	261 57 58	150 40 4	9.802 8964		H. Breen.	" 384
V	5.25615	99 25 0	261 57 54	150 40 12	9.803 0651		Oudemans	" 297
VI	5.48571	99 47 10	261 52 51	150 41 13	9.801 8857	0.989 9389	Oudemans	" 298

Nur das System VI gründet sich auf Beobachtungen aus der ganzen Sichtbarkeitsperiode des Kometen, es ist aus V durch Variation der Distanzen erhalten. Oudemans hat aber bei weitem nicht alle Beobachtungen benutzt,

auch standen ihm nur sehr ungenaue Sternörter, deren Fehler bekanntlich mit vollem Betrage in die Beobachtungen eingehen, zur Verfügung. Da die Verbesserungen der Sternörter durch Hinzuziehung neuerer Sternkataloge häufig bis 5″ betragen, erschien eine Neurechnung der Bahnelemente als lohnend. Da das System VI die benutzten fünf Normalörter verhältnismäßig gut darstellt, wurde nach ihm die folgende Ephemeride gerechnet. Sie bezieht sich auf das mittlere Äquinoktium 1846.0 und auf mittlere Pariser Zeit. Wegen der ungewöhnlich raschen Bewegung des Kometen wurden als Intervall für den ersten Teil der Sichtbarkeitsdauer 3^h, für den letzten 12^h gewählt.

t	α			δ			lq r	lq Δ
	h	m	s	°	′	″		
Apr. 29.500	21	10	22.99	+ 17	26	20.1	9.99469	9.60147
625		11	14.58	17	57	22.9		
750		12	7.33	18	28	55.7		
875		13	1.31	19	0	58.8		
30.000		13	56.54	19	33	32.3		
125		14	53.07	20	6	36.7		
250		15	50.94	20	40	12.3		
375		16	50.20	21	14	19.3		
500		17	50.90	21	48	58.0	9.98826	9.57334
625		18	53.10	22	24	8.5		
750		19	56.84	22	59	51.0		
875		21	2.19	23	36	5.7		
Mai 1.000		22	9.20	24	12	52.5		
125		23	17.94	24	50	11.8		
250		24	28.46	25	28	3.5		
375		25	40.84	26	6	27.6		
500		26	55.14	26	45	23.9	9.98178	9.54671
625		28	11.45	27	24	52.1		
750		29	29.84	28	4	52.3		
875		30	50.39	28	45	24.2		
2.000		32	13.19	29	26	27.6		
125		33	38.33	30	8	2.0		
250		35	5.90	30	50	7.2		
375		36	36.00	31	32	42.4		

t	α			δ			lq r	lq △
	h	m	s	°	′	″		
Mai 2.500	21	38	8.73	+ 32	15	46.9	9.97524	9.52273
625		39	44.21	32	59	20.3		
750		41	22.54	33	43	21.9		
875		43	3.85	34	27	50.8		
3.000		44	48.26	35	12	46.0		
125		46	35.91	35	58	6.5		
250		48	26.93	36	43	51.3		
375		50	21.47	37	29	58.9		
500		52	19.67	38	16	28.2	9.96866	9.50286
625		54	21.71	39	3	17.7		
750		56	27.76	39	50	26.2		
875		58	37.98	40	37	51.6		
4.000	22	0	52.57	41	25	32.3		
125		3	11.72	42	13	26.5		
250		5	35.63	43	1	32.3		
375		8	4.52	43	49	47.4		
500		10	38.62	44	38	9.7	9.96203	9.48857
625		13	18.16	45	26	37.1		
750		16	3.38	46	15	6.7		
875		18	54.54	47	3	36.3		
5.000		21	51.91	47	52	3.3		
125		24	55.77	48	40	24.7		
250		28	6.41	49	28	37.9		
375		31	24.12	50	16	39.7		
500		34	49.23	51	4	27.2	9.95537	9.48120
625		38	22.06	51	51	7.0		
750		42	2.93	52	39	5.8		
875		45	52.17	53	25	50.5		
6.000		49	50.16	54	12	7.3		
125		53	57.22	54	57	52.9		
250		58	13.74	55	43	3.5		
375	23	2	40.04	56	27	35.6		
500		7	16.50	57	11	25.3	9.94867	9.48151
625		12	3.45	57	54	28.7		
750		17	1.24	58	36	42.1		
875		22	10.19	59	18	1.4		

t	α			δ			lq r	lq △
	h	m	s					
Mai 7.000	23	27	30.58	+ 59°	58′	22.″8		
125		33	2.71	60	37	42.3		
250		38	46.81	61	15	55.7		
375		44	43.05	61	51	59.5		
500		50	51.60	62	27	59.4	9.94194	9.48949
625		57	12.51	63	3	21.4		
750	0	3	45.82	63	36	32.2		
875		10	31.43	64	8	17.9		
8.000		17	29.17	64	38	35.2		
125		24	38.79	65	7	20.4		
250		31	59.88	65	34	30.5		
375		39	31.98	66	0	2.6		
500		47	14.46	66	23	54.1	9.93519	9.50437
625		55	6.57	66	46	2.9		
750	1	3	7.47	67	6	27.1		
875		11	16.16	67	25	5.2		
9.000		19	31.56	67	41	56.1		
125		27	52.48	67	56	59.3		
250		36	17.62	68	10	14.7		
375		44	45.65	68	21	42.9		
500		53	15.16	68	31	24.8	9.92843	9.52483
625	2	1	44.74	68	39	21.7		
750		10	12.97	68	45	35.7		
875		18	38.45	68	50	9.0		
10.000		26	59.82	68	53	4.6		
125		35	15.80	68	54	25.7		
250		43	25.17	68	54	15.8		
375		51	26.82	68	52	38.8		
500		59	19.76	68	49	38.6	9.92167	9.54937
625	3	7	3.10	68	45	19.6		
750		14	36.10	68	39	46.1		
875		21	58.12	68	33	2.6		
11.000		29	8.66	68	25	13.6		
125		36	7.31	68	16	23.5		
250		42	53.79	68	6	36.9		
375		49	27.92	67	55	67.9		

t	α			δ			lq r	lq △
	h	m	s		°	′ ″		
Mai 11.500	3	55	49.60	+	67	44 30.8	9.91492	9.57655
625	4	1	58.85		67	32 19.6		
750		7	55.71		67	19 18.4		
875		13	40.33		67	6 0.7		
12.000		19	12.89		66	52 0.3		
125		24	33.61		66	37 30.3		
250		29	42.77		66	22 34.0		
375		34	40.66		66	7 14.3		
500		39	27.62		65	51 34.1	9.90818	9.60520
625		44	3.95		65	35 36.1		
750		48	30.01		65	19 22.5		
875		52	46.16		65	2 55.8		
13.000		56	52.76		64	46 17.9		
125	5	0	50.15		64	29 30.8		
250		4	38.69		64	12 36.2		
375		8	18.74		63	55 36.0		
500		11	50.61		63	38 31.4	9.90148	9.63441
625		15	14.66		63	21 23.9		
750		18	31.20		63	4 14.9		
875		21	40.56		62	47 5.6		
14.000		24	43.03		62	29 56.8		
125		27	38.90		62	12 49.6		
250		30	28.45		61	55 44.8		
375		33	11.96		61	38 43.4		
500		35	49.68		61	21 45.9	9.89482	9.66358
625		38	21.86		61	4 53.0		
750		40	48.74		60	48 5.4		
875		43	10.56		60	31 23.7		
15.000		45	27.50		60	14 48.1		
125		47	39.78		59	58 19.2		
250		49	47.61		59	41 57.4		
375		51	51.17		59	25 42.9		
500		53	50.63		59	9 36.0	9.88822	9.69224
625		55	46.18		58	53 37.1		
750		57	37.96		58	37 46.2		
875		59	26.13		58	22 3.7		

t	α			δ			lq r	lq △
	h	m	s	°	′	″		
Mai 16.000	6	1	10.85	+ 58	6	29.6		
125		2	52.25	57	51	4.2		
250		4	30.47	57	35	47.6		
375		6	5.62	57	20	39.8		
500		7	37.83	57	5	41.0	9.88170	9.72014
625		9	7.23	56	50	51.0		
750		10	33.91	56	36	10.2		
875		11	57.78	56	21	38.3		
17.000		13	19.54	56	7	15.6		
125		14	38.68	55	53	1.9		
250		15	55.49	55	38	57.3		
375		17	10.07	55	25	1.7		
500		18	22.49	55	11	14.8	9.87528	9.74712
625		19	32.83	54	57	37.1		
750		20	41.16	54	44	8.3		
875		21	47.57	54	30	48.4		
18.000		22	52.11	54	17	37.2		
125		23	54.86	54	4	34.8		
250		24	55.87	53	51	41.1		
375		25	55.21	53	38	55.9		
500		26	52.92	53	26	19.2	9.86896	9.77309
625		27	49.08	53	13	51.0		
750		28	43.71	53	1	31.1		
875		29	36.88	52	49	19.6		
19.000		30	28.65	52	37	16.2		
19.5		33	42.44	51	50	21.8	9.86278	9.79803
20.0		36	36.94	51	5	31.1		
5		39	14.39	50	22	37.3		
21.0		41	36.70	49	41	34.5		
5		43	45.52	49	2	16.4	9.85092	9.84478
22.0		45	42.23	48	24	37.1		
5		47	28.07	47	48	30.9		
23.0		49	4.09	47	13	52.5		
5		50	31.20	46	40	36.6	9.83986	9.88757
24.0		51	50.20	46	8	38.4		
5		53	1.82	45	37	53.2		

t	α			δ			lq r	lq △
	h	m	s	°	′	″		
Mai 25.0	6	54	6.67	+ 45	8	16.9		
5		55	5.31	44	39	45.2	9.82984	9.92675
26.0		55	58.23	44	12	14.5		
5		56	45.90	43	45	41.1		
27.0		57	28.69	43	20	1.8		
5		58	6.96	42	55	13.5	9.82104	9.96258
28.0		58	41.03	42	31	13.1		
5		59	11.21	42	7	58.0		
29.0		59	37.75	41	45	25.5		
5	7	0	0.91	41	23	33.4	9.81370	9.99540
30.0		0	20.90	41	2	19.3		
5		0	37.92	40	41	41.2		
31.0		0	52.17	40	21	37.1		
5		1	3.83	40	2	5.3	9.80800	0.02547
Juni 1.0		1	13.06	39	43	3.8		
5		1	20.00	39	24	31.2		
2.0		1	24.80	39	6	25.9		
5		1	27.60	38	48	46.6	9.80410	0.05304
3.0		1	28.51	38	31	31.8		
5		1	27.65	38	14	40.4		
4.0		1	25.14	37	58	11.2		
5		1	21.07	37	42	3.1	9.80213	0.07828
5.0		1	15.54	37	26	14.9		
5		1	8.65	37	10	45.9		
6.0		1	0.50	36	55	35.0		
5		0	51.15	36	40	41.5	9.80214	0.10142
7.0		0	40.69	36	26	4.4		
5		0	29.20	36	11	43.2		
8.0		0	16.74	35	57	36.9		
5		0	3.39	35	43	45,2	9.80414	0.12261
9.0	6	59	49.22	35	30	7.1		
5		59	34.29	35	16	42.3		
10.0		59	18.65	35	3	30.0		
5		59	2.36	34	50	29.9	9.80807	0.14200
11.0		58	45.48	34	37	41.4		
5		58	28.07	+ 34	25	4.1		

t	α	δ	lq r	lq △
	h m s	° ′ ″		
Mai 12.0	6 58 10.17	34 12 37.4		
5	57 51.83	34 0 21.2	9.81379	0.15973
13.0	57 33.09	33 48 14.8		
5	57 13.99	33 36 18.1		
14.0	56 54.58	33 24 30.5		
5	56 34.89	33 12 51.8	9.82116	0.17590

IV. Vergleichssterne.

Die Örter der Vergleichssterne wurden aus den in der Bibliothek der Breslauer Sternwarte vorhandenen Sternkatalogen herausgezogen und nach den von A. Auwers*) gegebenen Tafeln auf das System der Fundamentalsterne des Berliner Jahrbuchs bezogen. Dann wurden diese Örter mit Hilfe der „Tafeln zur Berechnung der Präcession“ von E. Becker unter Benutzung der Newcombschen Constanten auf das Äquinoktium 1900.0 reduziert. Die so erhaltenen Positionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die unter der Rubrik „Quelle“ benutzten Abkürzungen für die Sternkataloge sind die allgemein gebräuchlichen in Astronomische Nachrichten Nr. 4176 festgesetzten.

Die Verteilung der Gewichte schließt sich möglichst an die von Auwers AN. 2615-6 gegebenen an; die verschiedenen Positionen jedes Sternes wurden unter Berücksichtigung der beigesetzten Gewichte gemittelt, einige Eigenbewegungen wurden graphisch gefunden.

Nr.	Quelle	α 1900.0	δ 1900.0	Gew.
		h m s	° ′ ″	
1	AG. Cbr. E. 12643	21 29 10.07	27 9 31.7	3
	Par_2 30525	10.23	31.8	2
	AN. Bd. 29 pag. 343	9.89	32.6	3
	W_2 XXI 656	9.85	34.3	1
	Lal 42008	9.93	35.0	1

*) 7. Ergänzungsheft zu den Astronomischen Nachrichten.

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
2	AG. Lei 9113	21	41	1.33	32	19	14.5	2
	Par_3 30883			1.33			15.9	1
	Q 9682			1.43			14.7	3
	Par_2 30883			1.39			15.2	1
	Rü 9454			1.25			13.8	2
	Lal 42444			1.49			19.3	1
3	Par_3 30891	21	41	17.70	32	39	5.4	2
	AG. Lei 9115			17.54			13.6	2
	W_2 XXI 971			18.83			13.4	1
	Lal 42459			17.55			15.3	1
4	Par_3 30932	21	42	27.41	32	19	12.1	5
	AG. Lei 9121			27.30			12.2	2
	Q 9700			27.46			12.3	3
	W_2 XXI 997			27.81			9.3	1
	Lal 42492			27.02			19.1	1
5	AG. Lei 9135	21	44	3.08	32	19	53.1	3
	Q 9711			3.18			53.9	3
	Par_2 30985			3.17			53.4	4
	Rü 9516			3.04			52.3	1
	W_2 XXI 1033			3.29			51.7	1
	Pi XXI 299			3.10			52.0	2,3
	Lal 42545			3.04			50.4	1
6	AG. Lei 9145	21	45	15.73	32	50	45.1	3
	Par_3 31024			15.73			44.6	1
	Arm_2 2906			15.77			45.6	2
	Par_2 31024			15.75			45.3	1
	W_2 XXI 1059			16.20			43.3	1
	Lal 42586			16.25			48.2	1
7	Mö P 175	21	46	10.05	32	11	29.1	20
	AG. Lei 9154			10.16			30.3	4
	Par_3 31055			10.24			29.9	2
	Arm_2 2912			10.15			29.2	2
	Rü 9552			10.32			30.0	1
	Lal 42746			10.40			32.1	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
8	AG. Lei 9158	21	46	30.30	32	12	13.4	2
	Par_3 31067			30.33			14.2	4
	W_2 XXI 1091			30.50			10.6	1
	Lal 42626			30.36			17.0	1
9	Par_3 31068	21	46	33.29	32	11	25.3	2
	AG. Lei 9160			33.26			26.5	3
	W_2 XXI 1094			33.34			23.6	1
	Lal 42630			33.40			22.1	1
10	AG. Lu 10381	21	48	38.00	38	21	55.4	2
	Par_2 31126			38.05			56.5	3,4
	W_2 XXI 1140			38.27			55.0	1
	Lal 42701			37.86			61.1	1
11	Kü 9708	21	50	47.77	38	14	6.1	20
	AG. Lu 10399			47.87			6.6	2
	Rü 9650			47.56			5.6	2
12	Gl_2 1902	21	53	54.21	38	26	58.4	3,4
	AG. Lu 10424			54.09			58.9	7
	Par_3 31301			54.03			58.7	1
	Arm_2 2935			54.10			59.8	2
	Par_2 31301			54.29			59.3	1,4
	Ya 9896			54.04			62.3	5
	Rü 9710			54.28			61.0	2
	W_2 XXI 1275			54.25			57.9	1
	Lal 42878			54.19			62.7	1
13	AG. Lu 10433	21	55	10.59	38	19	3.4	2
	Rü 9744			10.59			6.3	1
14	AG. Lu 10446	21	56	53.76	38	45	53.5	4
	Par_3 31399			53.72			54.0	2
	Arm_2 2945			53.77			53.1	2
	Par_2 31399			—			55.6	1
	RC 5507			53.75			54.7	3
	W_2 XXI 1371, 1372			53.66			54.1	2,1
	Lal 42974			53.54			53.6	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
15	AG. Bo 16509	22	10	45.90	44	50	13.6	2
	W_2 XXII 218			46.60			16.5	1
16	II 10 y 6206	22	11	52.80	44	35	27.6	10
	AG. Bo 16527			52.60			26.2	2
	AN. Bd. 29 pag. 343			52.67			25.9	3
	RC 5630			52.79			26.4	3
	Grb 3729			52.52			25.7	3
	Pi XXII 55			52.84			26.9	3
17	Bm_1 1535	22	33	15.83	51	1	43.4	20
	Gl_2 1971			15.86			44.3	3,4
	10 y 3792			15.83			42.7	10
	AG. Cbr. M 7808			15.90			44.3	2
	Par_3 32469			15.83			42.0	2
	Be 484			15.82			43.1	10
	Wa_2 4788			15.88			44.2	5
	Q 10141			15.86			43.9	3
	Ya 10235			15.88			44.1	5
	Gl_1 5896			15.86			44.2	4
	Pu M 3319			15.89			42.7	10
	RC 5771			15.82			44.1	3
	Par_1 32469			15.90			40.0	2,1
	AN. Bd. 29 pag. 343			15.88			41.6	3,2
	Rob 4979			15.70			41.2	2
	12 y 2028			15.83			42.8	8,10
	Rü 10461			16.05			39.0	1
	Grb 3839			15.88			42.0	3
	Pi XXII 173			15.99			44.1	3
	Lal 44286			15.73			43.0	1
	Fed 4209, 4210			16.22			42.0	1
	Br 2987			15.14			42.4	2,6
18	AG. Hels 14468	23	48	2.29	62	5	6.6	
19	AG. Chri 129	0	38	21.70	66	29	5.7	3
	AN. Bd. 24, 384			21.37			7.6	1
	$Rü_2$ 264			21.25			7.8	1
	Lal 1128			21.52			5.2	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
20	AG. Chri 131	0	38	38.44	66	36	44.6	3
	AN. Bd. 24, 384			38.37			45.8	1
	$Rü_2$ 265			38.33			46.8	1
	Lal 1133			36.26			51.9	1
21	AG. Chri 136	0	39	44.76	65	56	51.2	2
	AN. Bd. 24, 384			44.26			50.6	1
	Bo VI + 65° 88			44.41			50.3	2
22	AG. Chri 164	0	48	22.67	66	49	27.3	
23	AG. Chri 182	0	52	16.19	66	53	58.2	2
	AN. Bd. 24, 384			16.02			59.4	1
	$Rü_2$ 416			15.99			61.5	1
24	II 9 y 6285	1	46	32.23	68	41	22.2	10
	AG. Chri 339			32.31			24.8	3
	AN. 24, 116			32.19			25.5	1
	AOe 2062, 2063			32.12			21.9	2
	Lal 3327			32.07			24.1	1
25	AG. Chri 360	1	55	26.53	69	5	58.7	2
	Lal 3625			26.59			61.3	1
26	AG. Chri 362	1	55	45.64	68	27	52.2	2
	Bo VI 68° 145			45.77			50.8	3
	Lal 3641			44.85			60.0	1
27	AG. Chri 538	2	59	54.27	69	23	26.4	3
	AN. 29, 339			54.16			24.9	3
28	II 9 y 5619	3	8	6.93	69	5	21.0	10
	AG. Chri 559			7.01			21.5	3
	AOe 3559			7.16			20.4	1
	Lal 5842			6.70			17.3	1
29	Green. Obs. 1846	3	53	28.56	68	3	10.1	
30	AG. Chri 673	3	59	59.85	68	6	23.7	3
	Bo VI 67° 310			59.49			23.8	1
	$Rü_2$ 2071			60.07			23.5	1
	Lal 7424, 7425			59.20			27.2	2

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
31	II 10 y 1271	4	3	58.67	69	14	51.9	10
	AG. Chri 683			58.77			52.0	3
	Q 1575			58.82			52.9	3
	RC 1149			58.57			52.8	3
	12 y 347			58.29			52.4	8,10
	Grb 780			58.25			51.7	3
	Lal 7541			58.32			51.2	1
32	AG. Chri 774	4	40	7.87	66	21	25.6	2
	Str PM. 466			7.40			27.5	10
33	II 9 y 7785	4	41	57.91	66	19	28.1	10
	AG. Chri 781			57.88			29.5	2
	AOe 5152—5155			57.23			32.8	2
34	II 9 y 8587	4	43	33.99	65	50	5.8	10
	AG. Chri 785			34.05			5.3	2
	AOe 5179, 5180			33.64			5.4	2
35	FBJ.*) 178	4	44	6.30	66	10	22.6	
36	AG. Chri 788	4	44	29.72	66	16	9.1	2
	Q 1844			29.44			11.5	3
	RC 1320			29.65			12.4	3
	Pi IV 180			29.17			13.2	3
37	AG. Hels 3991	5	13	59.73	64	1	41.1	2
	Bo VI 63° 577			60.06			39.1	1
	AN. 29, 339			59.93			39.9	2
38	II 9 y 10087	5	15	32.18	63	58	49.6	10
	AG. Hels 3999			31.88			48.2	2
	AOe 5755			31.73			53.3	1
39	II 9 y 10088	5	16	41.83	63	58	38.9	10
	AG. Hels 4009			41.87			38.4	2
	AOe 5779			41.30			42.2	1
40	AG. Hels 4043	5	20	58.83	63	52	19.0	2
	AOe 5835			58.43			21.0	1

*) J. Peters: „Neuer Fundamentalkatalog des Berliner Jahrbuchs".

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
41	Ci_3 1054	5	33	25.23	61	33	0.9	3
	AG. Hels 4125			25.06			2.1	2
	Tay D 2045			25.49			2.5	2
	Pi V 143			25.24			2.3	3
42	10 y 957	5	34	56.64	61	25	36.4	20
	AG. Hels 4144			56.63			36.7	2
	9 y 535			56.70			36.9	10
	7 y 728			56.60			36.8	10
	Pu M 890			56.65			36.7	10
	RC 1530			56.60			36.6	3
	Rob 1254			56.57			35.8	2
	Grb 999			56.05			36.7	3
	Pi V 153			56.52			37.8	3
	Br 795			56.72			36.8	3.10
43	AG. Hels 4187	5	40	10.60	61	19	17.7	2
	AN. 29, 339			10.68			16.1	2
	AOe 6173			10.55			14.5	1
44	FBJ. 227	5	52	11.61	44	56	14.4	
45	AG. Hels 4317	5	56	15.07	59	23	47.3	2
	Rbg 1381			14.93			47.4	10
	Bo VI 59^0 937			15.45			48.6	2
	AN. 29, 339			15.04			50.5	2
	12 y 578			14.96			49.8	8.10
46	AG. Hels 4340	5	58	39.52	58	55	5.4	2
	$Rü_2$ 2807			40.22			6.7	1
47	Mö P 49	6	1	9.64	58	56	55.3	20
	Bm_1 347			9.69			55.1	20
	RC_{90} 1499			9.72			54.5	4
	II 10 y 1855			9.68			54.9	10
	10 y 1032			9.74			56.0	10
	AG. Hels 4359			9.69			55.1	3
	Rbg 1395			9.74			56.0	6
	Be 156			9.71			55.3	10

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
47	Ma P 1279	6	1	9.61	58	56	54.2	3
	Q 2457			9.64			56.2	3
	Pu M 973			9.60			55.5	10
	Par_1 7224			9.61			—	1
	RC. 1627			9.63			55.7	3
	12 y 523			9.60			55.4	10.20
	Rob 1368			9.65			56.5	2
	Grb 1074			9.25			54.2	3
	Pi V 310			9.52			55.1	3
	Fed 839, 840			9.38			56.4	1
	Br 876			—			54.1	6
48	II 10 y 1858	6	2	2.31	59	11	7.4	10
	AG. Hels 4367			2.37			7.9	2
	RC. 1635			2.43			8.2	3
	Grb 1080			2.35			9.8	3
	Pi V 316			2.74			6.6	3
	Fed 843			1.67			13.0	1
49	AN. 117, 351	6	10	17.37	57	10	32.8	
50	AG. Hels 4508	6	19	38.37	55	31	11.9	4
	AN. 29, 339			38.08			10.7	2
51	Ci_2 415	6	24	4.54	54	55	31.4	3
	AG. Cbr M 2532			4.50			33.7	4
	AG. Hels 4559			4.56			35.4	2
	AOe 6934, 6935			4.41			39.8	1
	Fed 923			4.85			49.0	1
52	II 10 y 2003	6	26	13.58	55	25	34.7	10
	AG. Hels 4575			13.44			35.6	3
	RC_2 704			13.61			34.3	3
	Par_2 7790			—			35.6	4
	RC. 1753			13.53			35.0	3
	Rob 1474			13.69			33.5	2
	Grb 1172			13.27			36.9	3
	Pi VI 115			13.61			35.4	3
	Fed 925			12.34			31.7	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
53	II 10 y 2007	6	26	44.23	55	34	30.1	10
	AG. Hels 4581			44.23			30.6	2
	RC. 1755			44.24			31.7	3
	Grb 1177			43.97			34.3	3
	Fed 928			44.06			34.5	1
54	AG. Cbr M 2545	6	27	25.22	52	3	12.6	2
	AOe 6997			25.41			18.0	1
	Fed 934			25.47			19.6	1
55	AG. Cbr M 2551	6	29	8.92	53	33	22.3	5
	Bo VI 53° 1039			9.02			22.7	2
	AN. 29, 341			8.89			19.9	2
	AN. 25, 376			8.84			21.8	1
56	AG. Cbr M 2554	6	29	46.04	53	35	57.2	4
	AOe 7034			46.06			61.2	1
57	AG. Cbr M 2566	6	32	3.85	52	4	6.5	
58	AG. Cbr M 2570	6	32	52.64	52	4	40.3	2
	AOe 7075			52.74			52.7	1
	Fed 947			52.94			63.9	1
59	AG. Cbr M 2571	6	32	58.93	53	29	16.9	5
	AN. 25, 376			58.87			15.4	1
	AOe 7076			59.01			18.4	1
	Fed 948			58.96			14.8	1
60	AG. Cbr M 2596	6	36	7.92	51	33	2.8	2
	AOe 7143			7.79			7.1	1
	Fed 956			8.11			3.3	1
61	AG. Cbr. M 2605	6	38	20.70	51	55	45.6	2
	Bo VI 51° 1231—1233			20.82			45.1	4
	AN. 29, 341			20.49			48.8	2
62	Kü 2948	6	38	34.44	50	28	61.5	20
	Wz 133			—			60.8	20
	AG. Cbr M 2607			34.47			62.9	3

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
62	AN. 25, 376	6	38	34.55	50	28	58.8	1
	12 y 586			34.51			63.7	8,10
	Fed 965			34.75			67.9	1
63	AG. Cbr M 2614	6	39	39.65	51	53	16.8	2
	Bo VI 51° 1235			39.76			18.9	1
64	Wz 134	6	40	—	48	53	42.9	20
	10 y 1167			2.17			42.6	10
	AG. Bo 5501			2.16			41.8	3
	Par_2 8133			2.06			43.0	2,4
	7 y 514			1.98			42.2	10
	Par_1 8133			1.93			44.2	1
	RC. 1809			1.88			42.4	3
	Rob 1536			1.93			43.2	3
	Grb 1220			1.54			41.7	3
	Pi VI 210			1.97			42.0	3
	Lal 12906			1.67			39.4	1
	Fed 970			2.13			39.5	1
	Br 984			1.91			42.0	2,6
65	AG. Bo 5536	6	43	17.12	49	10	46.0	2
	AN. 24, 247			17.33			49.1	1
	AOe 7265			16.98			49.0	1
66	II 10 y 2076	6	43	41.71	41	53	56.1	10
	AG. Bo 5543			41.53			55.9	3
	Par_3 8197			41.72			55.7	1
	Ma P 1442			41.58			56.3	3
	Rog 315			41.59			56.9	4
	Q 2806			41.56			56.2	3
	7 y 519			41.47			56.8	10,8
	RC_2 732			41.46			58.3	3
	Par_2 8197			41.30			55.8	1
	Pu M 1117			41.48			56.3	10
	12 y 596			41.46			57.4	8,10
	RC. 1820			41.39			56.8	3
	Rob 1543			41.51			57.1	2

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
66	W_2 VI 1230	6	43	41.44	41	53	50.6	1
	Grb 1224			40.79			56.0	3
	Pi VI 229			41.27			57.4	3
	Lal 13047			41.26			60.2	1
	Br 992			41.36			57.6	0,6
67	II 10 y 2078	6	44	16.00	59	34	1.6	10
	10 y 1177			16.06			1.0	10
	AG. Hels 4757			15.86			1.7	2
	Rbg 1559			15.84			1.4	10
	Be 185			15.94			1.5	20
	Pu M 1115			15.87			1.9	10
	12 y 594			15.68			2.2	10
	RC. 1817			15.93			2.6	3
	Rob 1542			—			1.5	2
	Str PM. 774			15.67			1.2	8
	Grb 1222			15.51			2.8	3
	Pi VI 222			15.74			1.7	3
	Fed 976, 977			15.20			1.1	1
	Br 988			16.00			0.6	3,10
68	II 10 y 2081	6	45	34.46	51	38	17.0	10
	AG. Cbr M 2651			34.49			18.8	6
	Ya 2816			34.57			18.5	5
	RC. 1823			34.56			18.0	3
	Rob 1546			34.45			18.6	2
	Grb 1226			34.32			21.0	3
	Fed 980			34.03			22.3	1
69	II 10 y 2082	6	45	38.37	51	45	54.5	10
	AG. Cbr M 2652			38.33			55.9	4
	Ya 2817			38.42			55.8	5
	RC. 1824			38.34			54.8	3
	Grb 1227			38.12			56.5	3
	Fed 981			37.24			61.9	1
70	AG. Bo 5577	6	46	28.77	48	42	2.3	3
	AN. 25, 376			28.80			3.5	2

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
71	Wz 136	6	46	—	50	10	3.9	2
	AG. Cbr M 2657			49.46			5.9	2
	Arm_2 830			49.29			5.7	2,3
	Par_2 8263			49.28			5.3	1
	AN. 25, 376			49.24			0.9	1
	Lal 13138			49.66			11.1	1
	Fed 986			49.48			7.8	1
72	Kü 3012	6	47	9.05	49	1	40.2	20
	Wz 137			—			41.0	20
	AG. Bo 5587			9.01			40.3	3
	AN. 24, 247			9.02			44.3	1
	AN. 29, 341			9.10			40.8	3
	12 y 606			9.12			41.3	8,10
	Lal 13153			9.07			40.6	1
73	AG. Bo 5594	6	47	50.11	48	41	18.6	2
	Rbg 1565			50.23			17.9	10
	Bo VI 48° 1450			50.17			18.9	1
	Str P M 780			50.40			15.5	4
	Lal 13184			50.24			12.5	1
74	FBJ 265	6	48	37.14	58	33	14.1	
75	II 10 y 2097	6	49	8.46	46	24	3.4	10
	AG. Bo 5615			8.30			4.2	2
	Par_3 8315			8.30			3.5	2
	Arm_2 832			8.39			5.2	2
	Pu M 1129			8.37			2.8	10
	AN. 25, 376			8.34			4.2	1
	RC. 1841			8.41			3.6	3
	Lal 13242			7.32			2.9	1
76	AG. Bo 5617	6	49	11.70	46	39	58.2	2
	AN. 24, 247			11.74			57.8	1
	Str PM. 782			11.70			57.7	10
77	AG. Bo 5620	6	49	31.50	46	50	10.4	2
	AN. 25, 376			32.04			11.6	1

Nr.	Quelle	α 1900.0	δ 1900.0	Gew.
		h m s	° ′ ″	
77	AN. 24, 247	6 49 31.86	46 50 8.9	1
	RC. 1843	31.79	12.6	3
	Lal 13263	32.52	21.7	1
78	Kü 3034	6 49 49.97	47 24 23.3	20
	AG. Bo 5625	50.07	21.6	2
	Par_8 8340	50.09	21.1	1
	AN. 29, 341	50.03	23.8	2
	Lal 13271	49.79	23.5	1
79	Kü 3038	6 50 19.31	45 13 26.7	20
	II 10 y 2107	19.31	27.0	10
	AG. Bo 5632	19.30	26.7	3
	Par_3 8362	19.26	27.6	2,3
	Be 189	19.31	27.2	20
	Ya 2855	19.17	26.8	5
	Par_2 8362	19.12	27.3	4
	Pu M 1132	19.16	27.8	10
	Par_1 8362	19.04	27.1	1,2
	12 y 610	19.21	26.2	10,20
	RC. 1848	19.15	27.6	3
	Rob 1564	19.08	27.2	2
	Rü 2027	19.25	28.1	2
	Grb 1243	18.75	28.8	3
	Pi VI 263	18.73	26.8	3
	Lal 13300	18.87	22.1	1
	Br 1006	19.19	27.6	6,10
80	Kü 3055	6 52 5.70	48 45 28.5	20
	Wz 138	—	29.3	20
	AG. Bo 5647	5.72	29.7	2
	Par_3 8410	5.91	30.4	2
	Lal 13347	5.94	34.2	1
81	AG. Bo 5665	6 53 15.35	48 5 21.9	3
	AOe 7436	14.93	21.4	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
	290, 116							
82	Hels ph 293, 87	6	54	24.50	44	0	55.1	15
	294, 71							
	AG. Bo 5682			24.44			54.6	2
	Bo VI 44° 1567			24.49			54.3	1
83	Hels ph 290, 121	6	54	46.77	44	35	22.7	5
	AG. Bo 5688			46.73			23.4	2
	$Rü_2$ 3085			46.36			42.1	1,0
	W_2 VI 1548			46.74			28.4	1
84	AG. Bo 5700	6	56	1.15	48	3	28.7	2
	AOe 7478			1.28			28.0	1
85	Hels ph 298, 33	6	56	13.90	46	43	31.4	5
	AG. Bo 5703			13.72			30.8	2
	AOe 7481			13.95			34.2	1
86	II 10 y 2127	6	56	18.75	47	24	9.4	10
	AG. Bo 5706			18.73			8.1	2
	Par_3 8533			18.62			8.7	2
	RC. 1867			18.75			6.1	3
	Gbr 1257			18.44			7.4	3
	Pi VI 298			18.75			8.7	3
	Lal 13511			18.84			5.8	1
87	Hels ph 294, 90 / 298, 36	6	56	19.92	45	41	35.8	10
	Kü 3092			19.83			35.5	10
	AG. Bo 5707			19.83			36.0	2
	AOe 7489			20.27			36.1	1
88	Hels ph 294, 104 / 298, 43	6	56	50.12	45	12	34.9	10
	AG. Bo 5717			50.10			35.5	2
	AOe 7496			50.39			37.5	1
89	II 10 y 2133	6	56	60.43	40	43	36.2	10
	AG. Bo 5720			60.39			37.0	3

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
89	AN. 14, 245	6	56	60.59	40	43	35.3	1
	RC. 1872			60.47			36.6	3
	12 y 618			60.46			36.4	8,10
	Rü 2069			60.24			37.1	2
	W_2 VI 1619			61.31			33.8	1
	Grb 1261			60.27			34.0	3
	Lal 13552			59.86			29.8	1
90	AG. Lu 3655	6	57	30.39	37	42	37.4	3
	Par_3 8574			30.44			38.1	2
	Arm_2 846			30.51			37.3	2
	W_2 VI 1638			30.69			38.8	1
	Lal 13573			30.44			39.8	1
91	Kü 3102	6	57	39.32	47	55	20.5	20
	Wz 140			—			20.6	20
	AG. Bo 5721			39.24			21.8	2
	Arm_2 845			39.21			21.2	2
	AN. 25, 376			39.30			19.4	2
	RC. 1875			39.26			20.6	3
	Lal 13558			40.17			18.8	1
92	Hels ph 293, 164	6	58	4.87	42	2	2.0	10
	AG. Bo 5726			4.62			1.1	5
93	Kü 3105	6	58	13.26	43	40	46.6	20
	AG. Bo 5729			13.34			47.4	2
	W_2 VI 1655			13.63			46.3	1
94	AG. Bo 5734	6	58	47.64	45	0	51.3	3
	Par_3 8595			47.28			51.7	1
	AN. 81, 70			47.52			55.8	1
	Lal 13604			47.33			51.5	1
95	Kü 3110	6	59	1.67	40	0	45.5	20
	AG. Bo 5738			1.67			44.6	4
	Rü 2084			1.64			47.1	2
	W_2 VI 1682			1.83			41.6	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
96	Hels ph 294, 147 298, 104	6	59	52.63	45	32	54.9	10
	AG. Bo 5746			52.44			54.9	5
	AOe 7541			52.73			56.1	1
	Lal 13649			53.29			56.7	1
97	AG. Bo 5754	7	0	2.11	42	6	47.4	2
	Rü 2091			1.95			49.5	2
	W_2 VI 1711			2.19			50.2	1
98	Hels ph 298, 114 301, 26	7	0	17.43	45	36	0.4	10
	AG. Bo 5758			17.34			1.9	2
	AOe 7552			17.23			1.5	1
99	Kü 3122	7	0	19.00	40	55	3.4	20
	AG. Bo 5759			18.53			4.9	2
	W_2 1718—1720			17.50			3.2	2
100	Kü 3125	7	0	54.46	44	11	40.8	20
	II 10 y 2150			54.48			40.4	10
	AG. Bo 5765			54.20			43.5	2
	Par_3 8635			54.50			40.4	1
	RC. 1884			54.52			41.6	3
	Rob 1607			54.46			42.4	2
	W_2 VI 1736			54.63			45.1	1
	Grb 1265			54.14			43.6	3
	Lal 13684			54.49			41.0	1
101	Hels ph 296, 113 299, 16	7	0	56.39	41	47	51.6	10
	AG. Bo 5766			56.29			51.3	2
	Bo VI 41° 1594			56.47			52.2	1
102	AG. Bo 5769	7	0	58.82	40	56	18.8	2
	Par_3 8640			58.76			19.5	2
	W_2 VI 1744—1746			58.48			19.8	2
	Lal 13696			58.76			24.7	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
103	II 10 y 2154	7	1	53.11	44	25	1.5	10
	AG. Bo 5774			52.97			2.8	2
	RC. 1886			53.00			1.7	3
	W_2 1773			53.07			2.1	1
	Grb 1267			52.94			2.8	3
	Lal 13712			53.06			5.2	1
104	AG. Lei 2979	7	1	39.90	33	59	21.8	2
	Arm_2 853			39.87			20.4	2
	W_2 VI 1775			39.94			19.3	1
	Lal 13731			39.38			22.5	1
105	Hels ph 296, 127 300, 21	7	1	54.21	42	52	1.4	
106	AG. Lu 3699	7	1	50.50	37	36	7.7	2
	Par_3 8669			50.55			—	1
	AN. 25, 376			50.56			4.9	1
	Lal 13730			50.18			9.4	1
107	AG. Lu 3700	7	2	5.31	37	41	20.7	2
	Par_3 8674			5.42			21.2	1
	AN. 25, 376			5.24			25.9	1
	Rü 2102			5.12			28.6	1
	W_2 1789			5.57			30.5	1
108	Hels ph 296, 138	7	2	20.36	41	36	32.5	5
	W_2 VI 1794			22.79			65.9	1,0
109	Hels ph 296, 136 299, 43	7	2	23.33	41	47	8.0	10
	AG. Bo 5778			23.25			8.8	2
	Lal 13740			22.52			13.2	1
110	AG. Lu 3703	7	2	23.34	38	46	11.0	2
	AN. 25, 376			23.34			11.0	1
	12 y 630			23.80			12.2	8,10
	W_2 VI 1804			23.33			13.0	1
	Lal 13747			22.92			8.8	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
111	Hels ph $\frac{297,\ 100}{300,\ 25}$	7	2	39.18	43	26	55.8	10
	AG. Bo 5784			38.92			56.7	2
	Rü 2103			39.01			55.9	1
	W_2 VI 1807			39.15			60.0	1
112	AG. Lu 3705	7	2	43.14	36	43	19.3	2
	Par_3 8688			43.14			19.9	3,4
	Rbg 1603			43.13			19.9	10
	Q 2954			43.19			20.2	3
	Par_2 8688			43.21			19.7	1
	Rob 1612			43.17			17.0	2
	W_2 VI 1820			43.04			26.8	1
	Lal 13764			42.38			21.8	1
113	AG. Lu 3707	7	2	49.42	38	37	58.3	2
	Rbg 1605			49.22			57.5	10
	W_2 VI 1823			49.52			57.4	1
114	Hels ph $\frac{298,\ 156}{301,\ 62}$	7	3	7.19	45	57	10.4	10
	AG. Bo 5787			6.98			7.8	2
	AOe 7591			7.30			10.2	1
115	AG. Lu 3712	7	3	25.00	38	17	27.0	3
	Str PM. 817			24.96			25.2	8
116	Hels ph $\frac{295,\ 208}{299,\ 67}$	7	3	49.39	40	12	24.4	10
	AG. Bo 5793			49.12			24.9	2
	W_2 VI 1855			48.70			27.7	1
117	AG. Bo 5795	7	4	3.36	42	57	21.9	3
	Rü 2113			3.26			22.4	2
	W_2 VI 1865—1867			3.41			19.3	2
118	Hels ph $\frac{295,\ 213}{299,\ 71}$	7	4	6.52	40	31	3.9	10
	Bo VI 40° 1802			5.39			3.1	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
119	II 10 y 2158	7	4	15.15	40	12	29.3	20
	AG. Bo 5797			15.04			31.5	2
	Par_3 8736			15.16			30.4	1,2
	RC. 1892			15.27			33.9	3
	Rü 2114			15.06			36.6	1
	W_2 VI 1876, 1877			15.44			35.5	2
	Grb 1270			15.09			37.1	3
	Lal 13812			16.82			38.4	1
120	AG. Lu 3720	7	4	15.79	37	27	33.1	2
	Par_3 8738			15.92			32.6	2
	AN. 29, 341			15.73			31.5	2
	Lal 13819			15.61			36.1	1
121	AG. Lu 3721	7	4	22.58	38	21	28.6	3
	Bo VI 38° 1704			22.70			29.7	2
122	Hels ph 300, 57	7	4	44.00	43	25	22.2	5
	AG. Bo 5802			43.95			20.9	2
	Rü 2119			43.43			22.2	1
	W_2 VI 1891			43.70			23.9	1
123	Hels ph 296, 165	7	4	45.86	42	3	48.4	
124	II 10 y 2161	7	4	51.02	44	0	27.0	10
	AG. Bo 5803			50.80			29.4	2
	Par_3 8754			50.86			27.8	2
	Ya 2935			50.66			29.1	5
	RC. 1895			51.00			28.3	3
	W_2 VI 1894			50.81			30.7	2
	Grb 1271			50.92			30.8	3
	Lal 13822			51.31			30.4	1
125	FBJ. 274	7	4	46.69	39	29	1.6	
126	AG. Lu 3730	7	4	47.39	37	49	40.6	5
	W_2 VI 1905			47.56			44.3	1
127	II 10 y 2166	7	5	19.21	44	9	14.9	10
	AG. Bo 5806			19.08			15.6	3

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
127	RC. 1899	7	5	19.07	44	9	15.8	3
	W_2 VI 1914			19.09			15.5	1
	Grb 1275			18.85			18.0	3
	Lal 13838			19.33			17.3	1
128	Hels ph $\frac{299,\ 85}{302,\ 26}$	7	5	18.70	40	6	25.8	10
	AG. Bo 5807			18.60			27.4	2
	W_2 VII 6, 7			18.70			27.4	2
129	AG. Lu 3735	7	5	17.74	38	38	58.9	
130	AG. Bo 5813	7	5	34.45	41	22	60.7	2
	AN. 29, 341			34.76			58.6	2
	Rü 2124			34.77			60.2	1
	W_2 VII 14			35.03			59.8	1
131	Hels ph $\frac{299,\ 92}{302,\ 23}$	7	5	32.53	40	10	34.8	10
	AG. Bo 5812			32.47			35.4	2
	W_2 VII 16, 17			32.49			34.3	2
132	II 10 y 2170	7	6	53.15	38	16	35.1	10
	AG. Lu 3746			53.08			35.5	2
	RC. 1904			53.09			36.0	3
	Grb 1279			53.12			37.3	3
	Lal 13913			53.03			39.0	1
133	Hels ph $\frac{299,\ 122}{303,\ 44}$	7	7	21.36	41	22	47.6	10
	AG. Bo 5827			21.19			47.2	2
	W_2 VII 88			21.54			47.0	1
134	II 10 y 2173	7	8	21.22	45	34	56.4	8
	AG. Bo 5834			21.24			56.8	2
	Par_3 8851			21.13			56.7	2
	Arm_2 863			21.32			56.0	2
	RC. 1908			21.24			55.6	3
	Grb 1282			21.11			57.3	3
	Lal 13962			—			55.2	1

Nr.	Quelle	α 1900.0			δ 1900.0			Gew.
		h	m	s	°	′	″	
135	Hels ph $\frac{300,\ 114}{303,\ 75}$	7	8	53.50	42	6	27.9	10
	AG. Bo 5849			53.54			32.1	2
	Ya 2970			53.62			30.1	5,3
	W_2 VII 153			53.71			35.9	1
	AB.*) 1208			54.19			35.5	1
	Lal 13976			54.13			39.6	1
136	AG. Lu 3759	7	9	7.95	36	57	35.4	2
	Par_3 8882			8.07			34.5	1
	Par_2 8882			8.12			38.9	2,1
	W_2 VII 171			8.05			42.1	1
	Lal 14000			7.06			47.0	1
137	II 10 y 2184	7	10	52.93	39	3	16.1	10
	AG. Lu 3773			53.00			16.5	2
	Par_3 8936			52.84			17.1	1
	Par_2 8936			52.97			17.7	2
	AN. Erg. Bd. pag. 78			52.36			18.9	1
	AN. 29, 341			52.86			16.6	1
	RC. 1919			52.90			16.6	3
	Grb 1288			52.71			17.5	3
	Lal 14057			52.45			20.2	1
138	FBJ. 276	7	11	5.09	41	3	39.4	
139	II 10 y 2188	7	12	3.64	38	51	12.2	10
	AG. Lu 3784			3.62			13.8	2
	Par_3 8967			3.64			12.9	2
	AN. Erg. Bd. pag. 80			3.40			—	1
	RC. 1926			3.74			11.5	3
	W_2 VII 261			3.91			12.1	1
	Grb 1291			3.27			11.9	3
	Lal 14096			2.89			15.8	1
140	AG. Lu 3788	7	12	40.75	36	51	26.8	2
	Ya 3001			40.68			27.4	5
	W_2 VII 286			40.98			30.8	1
	Lal 14120			39.85			28.9	1

*) A. Auwers: „Vierzehn unbekannt gebliebene Königsberger Zonen".

Nr.	Quelle	α 1900.0	δ 1900.0	Gew.
		h m s	° ′ ″	
141	II 10 y 2192	7 13 59.57	42 50 29.6	10,8
	AG. Bo 5898	59.29	32.9	2
	RC. 1930	59.55	32.2	3
	W_2 VII 319	59.50	31.0	1
	Grb 1296	59.65	36.4	3
	Lal 14162	59.59	32.8	1
142	Kü 3231	7 15 21.82	36 56 56.0	20
	II 10 y 2204	21.83	55.1	10,20
	10 y 1261	21.79	55.6	10
	AG. Lu 3804	21.74	55.7	10
	Ma P 1579	21.82	56.3	3
	9 y 714	21.79	56.1	20
	II 7 y 915	21.76	56.1	8
	Ya 3023	21.22	57.5	5
	Pu M 1194	21.74	57.4	10
	RC. 1938	21.74	56.5	3
	Rob 1668	21.84	56.8	2
	Rü 2190	21.82	56.2	1
	Po 338	21.62	56.8	10
	W_2 VII 368	21.62	56.1	1
	Grb 1303	21.55	56.7	3
	Lal 14218	21.22	60.0	1
	Pi VII 60	21.28	59.4	4
	Br 1063	21.52	57.4	3
143	II 10y 2206	7 15 40.84	42 51 11.1	10
	AG. Bo 5920	40.64	10.7	2
	RC. 1939	40.82	10.4	3
	Grb 1302	40.52	12.1	3
	Lal 14216	40.48	13.9	1
144	Kü 3244	7 17 13.05	40 51 54.5	20
	AG. Bo 5934	13.07	54.9	2
	Ma P 1585	13.09	53.6	3
	Rog 335	13.07	54.4	4
	Par_3 9023	13.00	55.2	3,1

Nr.	Quelle	α 1900.0	δ 1900.0	Gew.
		h m s	° ′ ″	
144	9 y 718	7 17 13.06	40 51 55.4	10
	Par_2 9023	13.01	55.1	4,1
	Pu M 1197	13.01	55.5	10
	Par_1 9023	—	55.7	1
	RC. 1945	12.98	55.2	3
	Rob 1672	12.95	55.5	2
	W_2 VII 409	12.85	57.3	1
	Grb 1307	12.56	56.0	3
	Pi VII 70	13.01	59.7	3
	Lal 14276	12.65	60.1	1
	Br 1064	12.93	56.2	6,3
145	FBJ. 287	7 28 13.08	31 59 0.5	

Nach Reduktion auf 1846.0 ergab sich folgendes Verzeichnis der definitiven Sternörter, denen auch die ermittelten jährlichen Eigenbewegungen μ_α und μ_δ beigesetzt sind:

Nr.	α 1846.0	δ 1846.0	μ_α	μ_δ
	h m s	° ′ ″		
1	21 26 46.81	26 55 20.0		— 0.051
2	21 38 41.58	32 4 28.6		
3	21 38 58.31	32 24 27.2		
4	21 40 7.38	32 4 22.1		
5	21 41 42.87	32 4 58.2		
6	21 42 55.89	32 35 47.5		
7	21 43 49.34	31 56 29.2		
8	21 44 9.55	31 57 12.9		
9	21 44 12.48	31 56 23.9		
10	21 46 23.24	38 6 49.7		
11	21 48 32.37	37 58 53.8		
12	21 51 38.32	38 11 39.7		
13	21 52 54.37	38 3 41.1		
14	21 54 37.61	38 30 26.5		
15	22 8 33.33	44 34 15.0		
16	22 9 39.45	44 19 24.8		
17	22 31 3.47	50 45 4.9	— 0.0057	— 0.110
18	23 45 24.25	61 47 5.7		

Nr.	α 1846.0			δ 1846.0			μ_α	μ_δ
	h	m	s	°	′	″		
19	0	35	8.68	66	11	17.5		
20	0	35	25.53	66	8	58.2		— 0.088
21	0	36	30.79	65	39	2.9		
22	0	45	2.94	66	31	47.0		
23	0	48	53.47	66	36	22.9		
24	1	42	25.48	68	25	10.7		
25	1	51	11.64	68	50	6.4		
26	1	51	33.28	68	12	0.4		
27	2	54	54.94	69	10	31.2		
28	3	3	5.02	68	52	54.0		
29	3	48	11.96	67	53	32.1		
30	3	54	39.84	67	57	12.2		
31	3	58	27.81	69	5	55.7		
32	4	34	47.66	66	15	5.6		
33	4	36	37.84	66	13	15.5		
34	4	38	17.01	65	43	59.5		
35	4	38	46.97	66	4	18.6	— 0.0027	— 0.001
36	4	39	9.18	66	10	9.3		— 0.052
37	5	8	47.32	63	58	2.6	+ 0.0374	— 0.191
38	5	10	21.65	63	55	8.9		
39	5	11	31.21	63	55	3.7		
40	5	15	48.24	63	49	4.2		
41	5	28	27.32	61	30	44.9		
42	5	29	59.40	61	23	26.7	— 0.0031	+ 0.004
43	5	35	13.48	61	17	31.2		
44	5	48	14.08	44	55	28.8	— 0.0060	— 0.011
45	5	51	27.13	59	23	19.7		
46	5	53	54.13	58	54	48.2		
47	5	56	23.78	58	56	48.2	+ 0.0028	+ 0.025
48	5	57	15.47	59	11	6.6		— 0.02
49	6	5	39.17	57	11	19.6	+ 0.0086	— 0.170
50	6	15	7.54	55	32	44.7		
51	6	19	36.27	54	57	22.6		— 0.160
52	6	21	43.39	55	27	28.1		
53	6	22	13.52	55	36	27.6		— 0.044
54	6	23	7.39	52	5	14.8		— 0.083

Nr.	α 1846 0			δ 1846.0			μ_α	μ_δ
	h	m	s	°	′	″		
55	6	24	45.91	53	35	28.9		
56	6	25	22.90	53	38	8.0		
57	6	27	46.07	52	6	27.5		
58	6	28	34.98	52	7	14.0		
59	6	28	36.36	53	31	40.0		+ 0 030
60	6	31	52.07	51	35	44.1		
61	6	34	3.74	51	58	36.5		
62	6	34	22.13	50	31	55.2	— 0.0015	— 0.047
63	6	35	22.94	51	56	14.0		
64	6	35	54.65	48	56	41.4	— 0.0047	— 0.004
65	6	39	8.97	49	14	1.2		
66	6	39	52.25	41	57	20.0	— 0.005	— 0.130
67	6	39	29.24	59	37	20.2	— 0.0041	— 0.036
68	6	41	18.92	51	41	43.3		— 0.044
69	6	41	22.36	51	49	19.8		
70	6	42	22.19	48	45	31.4		
71	6	42	38.52	50	13	35.6		
72	6	43	1.59	49	5	12.4		
73	6	43	43.79	48	44	52.1		
74	6	43	55.47	58	37	1.0		
75	6	45	8.18	46	27	44.6		
76	6	45	10.85	46	43	39.3		+ 0.010
77	6	45	30.57	46	53	55.8		— 0.109
78	6	45	47.20	47	28	7.4		
79	6	46	22.12	45	17	13.4		+ 0.007
80	6	47	59.39	48	49	23.7		
81	6	49	10.85	48	9	21.8		
82	6	50	30.61	44	5	0.6		
83	6	50	51.50	44	39	32.0		
84	6	51	57.10	48	7	41.2		
85	6	52	13.36	46	47	45.3		
86	6	52	16.41	47	28	22.4		
87	6	52	22.04	45	45	50.1		
88	6	52	53.54	45	16	51.8		
89	6	53	14.12	40	47	53.9		
90	6	53	50.35	37	46	58.4		

Nr.	α 1846.0			δ 1846.0			μ_α	μ_δ
	h	m	s	°	′	″		
91	6	53	35.75	47	59	40.6		
92	6	54	15.71	42	6	24.4		
93	6	54	20.64	43	45	11.3	— 0.0043	
94	5	54	51.53	45	5	17.8		
95	6	55	16.99	40	5	12.6		
96	6	55	55.40	45	37	25.7		
97	6	56	12.93	42	11	20.7		— 0.061
98	6	56	20.08	45	40	33.2		
99	6	56	32.51	40	59	36.6	+ 0.020	
100	6	57	0.60	44	16	16.7		
101	6	57	8.01	41	52	27.4		
102	6	57	12.20	41	0	56.2		
103	6	57	58.76	44	29	42.1		
104	6	58	6.85	34	4	0.8		
105	6	58	4.85	42	56	41.6		
106	6	58	10.81	37	40	47.7		
107	6	58	25.53	37	46	8.4		— 0.188
108	6	58	32.89	41	42	14.9		
109	6	58	35.02	41	51	50.9		
110	6	58	41.42	38	50	53.8		
111	6	58	47.37	43	31	39.7	— 0.0036	
112	6	59	5.20	36	48	4.4		
113	6	59	7.65	38	42	42.3		
114	6	59	9.20	46	1	55.4		
115	6	59	44.08	38	22	13.2		
116	7	0	4.54	40	17	13.8		
117	7	0	12.63	43	2	11.3		
118	7	0	21.02	40	35	54.1		
119	7	0	30.62	40	17	25.0	— 0.0061	— 0.105
120	7	0	36.52	37	32	24.3	+ 0.0034	
121	7	0	41.66	38	26	20.8		
122	7	0	52.16	43	30	17.5		— 0.045
123	7	0	57.19	42	8	41.6		
124	7	0	57.82	44	5	22.6		— 0.041
125	7	1	3.08	39	33	53.9	+ 0.0030	+ 0.02
126	7	1	7.52	37	54	35.0		

Nr.	α 1846.0			δ 1846.0			μ_α	μ_δ
	h	m	s	°	′	″		
127	7	1	25.72	44	14	11.9		— 0.033
128	7	1	34.22	40	11	22.2		
129	7	1	36.25	38	43	54.8		
130	7	1	47.64	41	27	56.8	— 0.0096	
131	7	1	47.94	40	15	31.0		
132	7	3	12.48	38	21	39.5		— 0.026
133	7	3	34.36	41	27	52.6		
134	7	4	24.63	45	40	5.6		
135	7	5	5.31	42	11	45.7	— 0.004	— 0.12
136	7	5	29.95	37	2	53.7		— 0.151
137	7	7	10.96	39	8	38.5		— 0.021
138	7	7	19.12	41	9	0.5	+ 0.0005	+ 0.023
139	7	8	22.16	38	56	39.0		
140	7	9	3.13	36	56	57.3		
141	7	10	9.91	42	56	7.6		— 0.068
142	7	11	44.67	37	2	38.3	— 0.0081	— 0.009
143	7	11	51.16	42	56	53.8	+ 0.0033	
144	7	13	27.95	40	57	45.0	— 0.0006	— 0.011
145	7	24	46.39	32	13	16.9	— 0.0129	— 0.008

V. Beobachtungen.

Die Beobachtungen entnahm ich aus den in Galle „Verzeichnis der Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen“ auf pag. 212 aufgezählten Schriften. Außerdem fand ich zwei Beobachtungen in Haverhill in „Monthly Notices“ Bd. VII. Da zu einem Teil der in AN. Bd. 24 veröffentlichten Hamburger Beobachtungen die Angabe der Vergleichssterne fehlt, stellte Herr Professor Dr. Schorr mir auf meine Bitte das Heft gütigst zur Verfügung, in dem Karl Rümker 1846 seine Beobachtungen dieses Kometen reduziert hat. Ich fand darin in der Tat die vermißten Sternörter, auch benutzte ich das Material zu einer teilweisen Neureduktion der Messungen. Die Beobachtung vom 28. Mai 1846 ist nirgends veröffentlicht worden, ohne daß ich einen Grund zu ihrer Verwerfung finden konnte; ich benutzte sie deshalb ebenfalls zur Bahnbestimmung.

Die Beobachtungen sind mit wenigen Ausnahmen differentielle, an kleineren Instrumenten meist mit Ringmikrometer angestellt. An die neu berechneten Sternörter brachte ich die gemessenen Rektascensions- und Deklinationsdifferenzen an, die Beobachtungszeiten wurden auf Pariser mittlere Zeit reduziert und um die Lichtzeit vermindert, die Parallaxe wurde in allen Fällen neu berechnet. Die so erhaltenen verbesserten Beobachtungen wurden mit der Ephemeride verglichen, daraus fanden sich folgende Unterschiede: Beobachtung — Rechnung.

	Ort	Zeit	B — R		Gew.
			$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$	
			″	″	
1	Königsberg	Mai 1.49944	— 17.1	+ 1.1	2
2	Altona	2.49511	—	— 2.8	3
3	Hamburg	49650	— 6.2	— 6.8	2
4	Altona	49669	— 13.4	—	3
5	Hamburg	3.46256	+ 3.3	— 3,2	3
6	Altona	47584	—	— 1.0	3
7	Altona	47850	— 15.8	—	3
8	Berlin	4.44213	— 12.9	— 2.9	2
9	Königsberg	48458	— 6.6	— 2.0	3
10	Berlin	48553	— 22.0	+ 12.9	2
11	Königsberg	5.41895	+ 0.2	+ 0.7	3
12	Berlin	7.37608	— 7.6	[+ 82.3]	2
13	Hamburg	8.45807	+ 11.4	+ 4.6	2
14	Altona	47826	—	+ 17.4	3
15	Altona	48828	+ 3.8	—	3
16	Hamburg	9.40249	+ 4.4	+ 10.2	2
17	Altona	42030	[— 22.4]	+ 12.1	2
18	Hamburg	42031	+ 9.9	+ 3.1	2
19	Berlin	44618	+ 10.5	+ 12.4	2
20	Hamburg	46392	+ 8.0	+ 1.5	2
21	Leiden	47176	+ 17.2	+ 15.7	2
22	Bonn	48355	+ 9.4	+ 16.5	2
23	Königsberg	10.40892	+ 0.9	+ 7.1	3
24	London	56599	+ 8.1	+ 5.5	2
25	Greenwich	11.39025	—	+ 0.2	2

	Ort	Zeit	B—R		Gew.
			$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$	
			"	"	
26	Greenwich	Mai 11.39033	+ 2.8	—	2
27	Leiden	43293	[— 15.8]	— 3.0	2
28	Hamburg	12.42372	+ 2.7	— 7.4	2
29	Altona	46453	—	— 9.2	3
30	Berlin	46895	+ 29.1	+ 2.8	3
31	Altona	47213	+ 7.6	—	3
32	Hamburg	48952	+ 12.4	— 1.8	2
33	Hamburg	53137	+ 4.5	— 3.6	2
34	Bonn	13.39044	+ 23.2	+ 3.5	2
35	Leiden	39689	+ 16.5	+ 0.1	3,2
36	Königsberg	39908	+ 20.7	— 3.8	3
37	Hamburg	41734	+ 7.6	— 16.4	2
38	Göttingen	45333	[— 16.6]	—	—
39	Göttingen	46512	[— 8.2]	—	—
40	Göttingen	47500	—	— 6.4	1
41	Berlin	47570	+ 22.6	+ 8.0	2
42	Altona	55005	+ 7.0	+ 7.5	2
43	Hamburg	55107	+ 3.6	— 8.6	2
44	Neapel	14.38929	[+ 63.4]	— 17.9	1
45	Königsberg	40439	+ 22.0	— 10.9	2
46	Hamburg	41510	+ 11.0	— 15.1	2
47	Leiden	44066	+ 15.9	— 4.3	3,2
48	Starfield	46236	—	— 1.5	1
49	Starfield	47263	+ 11.2	—	1
50	Greenwich	15.41273	— 4.8	—	2
51	Greenwich	41402	—	— 6.0	2
52	Hamburg	41413	+ 4.5	— 16.3	2
53	Leiden	42538	+ 11.2	— 6.0	3,2
54	Königsberg	44479	+ 16.6	— 6.5	2
55	Hamburg	48320	+ 10.6	— 17.3	2
56	London	51878	+ 19.0	— 5.8	2
57	Wien	16.43328	+ 20.1	— 5.8	2
58	Neapel	17.32203	— 10.2	+ 3.9	1
59	Wien	36487	—	— 4.1	2
60	Königsberg	36592	+ 10.0	— 1.1	2

	Ort	Zeit	B—R		Gew.
			△ α cos δ	△ δ	
61	Wien	Mai 17.40026	+ 27.0	—	2
62	Haverhill	44855	[+ 213.8]	[+ 458.0]	—
63	Starfield	51992	+ 12.4	—	2
64	Starfield	53243	—	— 8.5	2
65	Königsberg	18.38652	+ 10.8	— 9.8	2
66	Wien	39166	[— 11.7]	[— 19.9]	—
67	Bonn	45285	[+ 34.0]	[— 4.6]	—
68	Berlin	44320	+ 17.2	— 7.5	3
69	Hamburg	46209	— 6.9	— 25.9	2
70	Leiden	46697	+ 12.6	— 9.6	3,2
71	Turin	19.38168	[— 252.0]	[— 7.7]	—
72	Bonn	39609	[+ 120.2]	[+ 44.7]	—
73	Königsberg	39747	+ 11.2	— 6.7	2
74	Hamburg	41078	— 4.0	— 11.6	2
75	Leiden	42140	+ 11.4	— 6.9	3,2
76	Cambridge M.	71084	+ 8.8	+ 4.3	2
77	Wien	20.38481	+ 3.2	— 20.1	2
78	Paris	38769	— 3.9	— 4.1	2
79	Berlin	39347	+ 13.0	— 4.9	2
80	Paris	39584	+ 16.5	+ 0.3	2
81	Leiden	40064	+ 12.2	— 8.9	3,2
82	Greenwich	42117	+ 16.0	— 8.4	2
83	Haverhill	43613	+ 5.1	— 18.0	2
84	London	47138	+ 9.3	+ 4.3	2
85	Senftenberg	48651	+ 10.8	— 13.3	2
86	Starfield	49634	+ 18.6	—	2
87	Starfield	49683	—	— 10.5	2
88	Senftenberg	21.38975	+ 2.2	— 14.7	2
89	Senftenberg	38975	— 5.0	+ 4.6	2
90	Wien	39258	+ 13.6	+ 6.2	2
91	Hamburg	40782	+ 7.2	— 9.2	3
92	Paris	41028	— 0.6	— 2.0	2
93	Senftenberg	41185	+ 7.8	—	2
94	Königsberg	41568	+ 11.7	— 9.4	2
95	Greenwich	43600	+ 15.9	—	2

	Ort	Zeit	B—R		Gew.
			$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$	
96	Greenwich	Mai 21.43930	—″	— 18.″4	2
97	Rom	44121	[+ 28.2]	+ 0.9	1
98	Cambridge M.	58317	+ 23.4	+ 1.6	2
99	Paris	22.38084	+ 4.6	— 7.6	2
100	Wien	38572	— 0.6	— 9.3	2
101	Leiden	41782	+ 11.4	— 6.4	3,2
102	Königsberg	43826	+ 11.6	— 8.0	2
103	Berlin	49997	+ 16.5	+ 4.2	2
104	Hamburg	50366	— 0.8	— 8.0	3
105	Cambridge M.	57594	+ 11.1	— 6.4	2
106	Wien	23.37687	— 0.2	— 6.2	2
107	Bonn	38397	+ 1.2	— 3.8	2
108	Bonn	40410	+ 10.6	— 3.1	2
109	Senftenberg	41323	— 9.4	— 15.0	2
110	Kremsmünster	41878	— 6.2	+ 11.6	2
111	Paris	42078	+ 4.0	— 1.9	2
112	Senftenberg	42699	—	+ 3.0	2
113	Senftenberg	43320	— 2.4	—	2
114	Hamburg	45140	+ 8.8	— 8.1	2
115	Berlin	48296	+ 10.0	—	2
116	Berlin	48440	—	— 9.5	2
117	Hamburg	24.41970	— 3.8	— 2.9	2
118	Bonn	43861	+ 7.8	— 8.8	2
119	Kremsmünster	25.36348	+ 14.1	— 8.8	2
120	Bonn	39538	+ 10.5	— 4.0	2
121	Paris	42645	+ 5.0	— 4.5	2
122	Washington	61805	+ 10.5	— 8.9	2
123	Leiden	26.40772	+ 11.6	+ 0.1	3,2
124	Hamburg	41369	— 1.6	— 9.7	3
125	Paris	41485	+ 12.3	— 0.4	2
126	Wien	27.36793	+ 22.6	— 3.2	2
127	Kremsmünster	37184	[— 14.2]	[— 34.7]	—
128	Paris	41595	+ 14.4	— 0.5	2
129	Starfield	47821	—	— 4.6	2
130	Starfield	47989	+ 23.6	—	2

	Ort	Zeit	B—R △ α cos δ	B—R △ δ	Gew.
131	Washington	Mai 27.61444	+ 16.″5	— 6.″7	2
132	Kremsmünster	28.39246	+ 20.7	+ 6.2	2
133	Paris	42209	+ 1.2	+ 1.0	2
134	Leiden	43319	+ 7.6	— 1.5	3,2
135	Paris	43614	+ 0.6	+ 0.2	2
136	Hamburg	45615	+ 2.7	— 6.4	2
137	Starfield	48174	—	[— 38.8]	—
138	Starfield	48625	+ 8.8	—	2
139	Königsberg	29.39502	+ 6.6	— 1.7	3
140	Leiden	40389	+ 7.0	— 2.0	3,2
141	Paris	41559	0.0	+ 0.1	2
142	Berlin	42767	—	+ 2.8	2
143	Berlin	42908	+ 8.8	—	2
144	Greenwich	45687	+ 26.0	— 19.3	2
145	Starfield	45826	—	— 2.3	2
146	Starfield	46536	+ 8.4	—	2
147	Bonn	30.39122	+ 12.6	— 11.4	2
148	Kremsmünster	39543	+ 11.1	+ 10.7	2
149	Paris	40698	+ 15.2	— 0.4	2
150	Hamburg	44010	+ 8.1	— 6.3	2
151	Starfield	47752	— 6.3	—	2
152	Greenwich	48101	+ 10.5	[— 30.7]	2
153	Starfield	48426	—	— 5.4	2
154	Kremsmünster	31.38943	+ 3.3	0.0	2
155	Hamburg	40626	+ 3.2	+ 0.6	3
156	Leiden	40699	+ 10.0	— 3.1	3
157	Kremsmünster	Juni 1.40103	+ 12.2	+ 13.3	2
158	Hamburg	40828	+ 8.1	— 7.1	3
159	Greenwich	41167	—	— 13.6	2
160	Greenwich	41182	+ 13.8	—	2
161	Paris	1.41937	+ 11.0	— 3.2	2
162	Starfield	42876	—	+ 0.1	2
163	Starfield	44121	+ 7.5	—	2
164	Wien	2.35240	+ 3.8	— 6.5	2
165	Kremsmünster	40042	+ 15.0	+ 13.7	2

	Ort	Zeit	B — R		Gew.
			$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$	
166	Leiden	Juni 2.40472	+ 8.″2	— 4.″0	2
167	Greenwich	41009	—	— 5.4	2
168	Paris	41050	+ 8.4	— 0.1	2
169	Greenwich	41065	+ 17.8	—	2
170	Hamburg	41627	+ 12.9	+ 0.6	2
171	Berlin	41709	+ 11.1	+ 0.5	2
172	Leiden	41717	+ 5.4	0.0	3,2
173	Kremsmünster	3.40246	[+ 41.1]	[+ 40.1]	—
174	Hamburg	42302	+ 12.3	— 4.1	3
175	Greenwich	45328	— 4.8	— 15.9	2
176	Cambridge M.	59410	+ 13.0	+ 8.6	2
177	Wien	4.35882	+ 3.0	— 4.6	2
178	Kremsmünster	38842	+ 14.7	[— 29.4]	1
179	Berlin	39620	+ 12.8	— 3.1	2
180	Königsberg	40036	+ 6.4	— 1.1	2
181	Paris	42388	+ 9.3	+ 1.7	2
182	Hamburg	42392	+ 9.6	— 5.8	2
183	Leiden	42424	— 8.7	+ 2.2	3,2
184	Starfield	44579	—	+ 0.2	2
185	Starfield	44796	+ 2.7	—	2
186	Wien	5.36689	+ 8.0	+ 2.0	2
187	Kremsmünster	38698	— 1.2	— 11.2	2
188	Königsberg	40616	+ 4.4	— 1.5	2
189	Paris	41307	+ 5.6	— 0.4	2
190	Hamburg	41518	+ 3.4	— 4.6	2
191	Leiden	42830	+ 0.9	— 2.9	3,2
192	Hamburg	6.41761	+ 14.0	— 3.0	2
193	Kremsmünster	11.38141	[+ 73.4]	+ 18.2	1
194	Leiden	12.40742	+ 3.4	— 5.6	2
195	Cambridge M.	57267	+ 9.0	— 17.2	2

In dieser Zusammenstellung fehlen die Messungen Bonn Mai 28, Bonn Mai 29 und Senftenberg Mai 20 1. Beobachtung, weil Vergleichssterne mit der angegebenen Position nirgends zu finden waren und hier offenbar grobe Versehen vorliegen.

VI. Normalörter.

Die im vorigen Abschnitt gegebenen Abweichungen B—R stellte ich graphisch dar, indem ich die Zeiten als Abscissen und die B—R als Ordinaten auftrug. Dann zog ich die mittlere Kurve der Abweichungen und strich alle Beobachtungen, die weiter als 20″ von dieser Kurve abliegen, diese sind in der Tabelle eingeklammert.

Ich vermied es jedoch, aus der Größe der Abweichungen auf die Güte der einzelnen Beobachtungen zu schließen und für die verschiedenen Sternwarten Gewichte abzuleiten, obwohl das sonst allgemein üblich ist. Zunächst kann dieses Verfahren nur dann zu einem brauchbaren Ergebnis führen, wenn von jeder Sternwarte längere Messungsreihen vorliegen, dagegen wird man kürzere Reihen oder gar Einzelmessungen, wie ich sie in dieser Bahnrechnung mehrfach verwenden mußte, stets grundfalsch beurteilen und so die neuen Elemente den Ausgangselementen künstlich nähern. Sodann werden größere systematische Unterschiede zwischen den Messungsreihen vielfach in der verschiedenen Größe der benutzten Instrumente ihre Ursache haben, soweit es sich feststellen läßt, sind aber die Beobachtungen des Kometen 1846 VII mit ziemlich gleichwertigen Fernrohren angestellt worden, sodaß sich auch hieraus kein Grund für eine verschiedene Wertung der Messungen ergibt.

Nun hat allerdings E. Redlich kürzlich in seiner Bahnbestimmung des Kometen 1886 I gezeigt, eine wie große Rolle die verschiedene Auffassung eines Kometen von seiten verschiedener Beobachter spielt, die Korrektionen, die er für jeden Beobachter ableitet, erreichen Beträge bis 6″. Das Vorhandensein solcher persönlicher Unterschiede ist

allerdings bei den Beobachtungen des Kometen 1846 VII angedeutet, doch da der einzige Maßstab für diese Unterschiede die Abweichung der einzelnen Beobachter vom Gesamtmittel ist, somit also immer unsicherer wird, je weniger Messungen vorliegen, schien es mir nicht ratsam, in meinem Falle so zu verfahren, man trägt dadurch zu leicht neue Unsicherheiten in die Rechnung. Die Sache wird ja auch selten so kompliziert liegen wie im Falle des Kometen 1886 I, meistens wird man durch dieses Verfahren nur eine Verkleinerung der einzelnen Abweichungen erreichen und keine bedeutende Änderung der Normalörter; den besten Beweis dafür bietet ja die Tatsache, daß man bisher fast immer mit den unveränderten Beobachtungen Bahnelemente erhalten hat, die die Normalörter befriedigend darstellen.

Man wird meiner Ansicht nach gut tun, die Beobachtungen stets in der Form zu verwenden, wie der Beobachter sie gibt, wenn nicht zwingende Gründe zu Änderungen vorliegen oder wenn nicht eine sehr große Anzahl von Messungen die Ableitung sicherer systematischer Korrektionen erlaubt.

Bei der Bestimmung der in der vorstehenden Tabelle den Beobachtungen beigesetzten Gewichte verfuhr ich deshalb einfach so, daß ich den Messungen, zu denen die Vergleichssterne nicht bekannt waren, das Gewicht 1 gab, 3 erhielten diejenigen, die aus mehr als 10 Vergleichungen zusammengesetzt waren, allen übrigen gab ich 2. Mit Berücksichtigung dieser Gewichte faßte ich die Beobachtungen 1—11, 12—22, 23—49, 50—76, 77—116, 117—138, 139—192, 193—195 zu 8 Normalörtern zusammen, denen ich als Gewicht die Summe der Einzelgewichte gab.

Diese Normalörter sind:

		$\Delta\,\alpha\cos\delta$	Gew.		$\Delta\,\delta$	Gew.
		"			"	
I	Mai 3.777	— 9.27	23	Mai 3.646	— 0.71	23
II	8.974	+ 7.24	19	9.188	+ 10.76	19
III	12.917	+ 12.53	43	12.826	— 3.13	43
IV	17.447	+ 10.21	41	17.420	— 8.05	38
V	21.750	+ 7.11	74	21.769	— 5.85	71
VI	26.880	+ 9.46	41	26.763	— 3.69	37
VII	Juni 2.088	+ 7.60	100	Juni 2.094	— 2.16	93
VIII	12.490	+ 6.22	4	12.268	— 5.48	5

Durch Interpolation mit Berücksichtigung der zweiten Differenzen übertrug ich diese Abweichungen auf die Zeit des zunächstliegenden Ephemeridenorts und erhielt:

		α	δ	$\Delta\,\alpha\cos\delta$	$\Delta\,\delta$	Gew.
		° ′ ″	° ′ ″	"	"	
I	Mai 3.750	329 6 44.2	39 50 26.1	— 9.38	— 0.13	23
II	9.000	19 53 12.6	67 42 7.1	+ 7.30	+ 11.02	19
III	12.875	73 12 2.1	65 2 52.6	+ 12.51	— 3.26	43
IV	17.375	94 17 49.1	55 24 53.6	+ 10.25	— 8.04	41,38
V	22.000	101 25 44.1	48 24 31.4	+ 7.07	— 5.74	74,71
VI	27.000	104 22 23.4	43 19 58.2	+ 9.47	— 3.61	41,37
VII	Juni 2.000	105 21 21.8	39 6 23.7	+ 7.62	— 2.16	100,93
VIII	12.500	104 28 4.9	34 0 15.6	+ 6.22	— 5.64	4,5

VII. Die Differentialgleichungen und ihre Auflösung.

Die Differentialquotienten der Abweichungen nach den Elementen wurden nach den von Oppolzer Bd. II, pag. 405 seines Lehrbuchs der Bahnbestimmung gegebenen Formeln berechnet, wegen der Rückläufigkeit der Kometen wurde nicht II, sondern $\Lambda = \text{II} - 2\,\Omega$ als Element eingeführt. Das Resultat wurde sowohl durch doppelte Rechnung als auch durch eine willkürliche Variation der Elemente geprüft.

Die Differentialgleichungen lauten mit logarithmisch angesetzten Koeffizienten:

$0.97220\,n = 8.64974\,n\,\delta T + 9.90344\,n\,\delta e + 0.22709\,n\,\delta \lg q + 7.53546\,\delta \Lambda + 9.47823\,n \sin i' \delta \Omega' + 8.58169\,n\,\delta i'$						
0.86332	8.82377 n	9.65880 n	0.52346	0.24461	9.90975 n	7.53997
1.09726	8.38123 n	8.59353	0.61166	0.10892	9.82419 n	9.10048
1.01072	6.19361 n	9.01830	0.40888	9.68284	9.62434 n	9.18999
0.84942	7.86377	8.86623	0.22977	9.04663	9.49485 n	9.20175
0.97635	8.02189	8.60963	0.08868	8.94830 n	9.40045 n	9.20517
0.88195	8.08879	8.09243	9.99038	9.33832 n	9.31192 n	9.20894
0.79379	8.11525	8.51110	9.96404	9.51786 n	9.16322 n	9.21228
9.11394 n	8.81776 n	9.25685 n	0.86361	0.46022	0.20221	8.84899
1.04218	8.49220 n	9.23547	0.81661	0.32149	9.74762	4.55994 n
0.49969 n	8.48887	9.52442	0.07457	9.30321 n	0.00104	9.07949 n
0.90687 n	8.33424	9.16564	9.44618	9.49569 n	9.97514	9.44032 n
0.75891 n	8.13390	8.81121	9.38914	9.33384 n	9.85448	9.55376 n
0.55751 n	7.96473	8.42874	9.43811	9.19168 n	9.69227	9.60231 n
0.34242 n	7.82969	7.80968	9.48191	9.10894 n	9.45211	9.62277 n
0.75128 n	7.71377	8.10769	9.55528	9.11558 n	8.36291	9.61658 n

Jede dieser Gleichungen wurde mit der Quadratwurzel aus ihrem Gewicht multipliziert, dann wurde, um die Gleichungen homogen, d. h. ihre Koeffizienten kleiner als 1 zu machen, eingeführt

$x = [0.60701]\,\delta i'$ $\quad t = [1.54448]\,\delta \lg q$

$y = [0.88308]\,\sin i'\,\delta \Omega'$ $\quad u = [0.00000]\,\delta T$

$z = [1.14109]\,\delta \Lambda$ $\quad w = [0.58430]\,\delta e$ $\quad$ Fehlereinheit $= [1.91400]$

Dadurch ergab sich folgendes Gleichungssystem:

9.73906 n =	9.33060 n x +	0.00000 n y +	9.36347 n z +	7.07523 t +	9.27601 n u +	8.65554 n w
9.58870	9.46315 n	9.71388 n	9.61836	9.74290	9.66605 n	7.57234
0.00000	9.19797 n	8.82597	9.88392	9.78457	9.75785 n	9.31021
9.90311	7.00000 n	9.24039	9.67079	9.34814	9.54765 n	9.38937
9.87004	8.79839	9.21655	9.61991	8.84016	9.54639 n	9.52936
9.86874	8.82828	8.83172	9.35059	8.61360 n	9.32376 n	9.40455
9.96795	9.08879	8.50813	9.44590	9.19723 n	9.42884 n	9.60193
9.18082	8.41628	8.22783	8.72059	8.67780 n	8.58117 n	8.90630
7.88081 n	9.49863 n	9.35342 n	0.00000	0.00000	0.00000	8.92285
9.76756	9.13158 n	9.29055	9.91151	9.81978	9.50392	4.59231 n
9.40243 n	9.30561	9.75686	9.34683	8.97886 n	9.93470	9.28922 n
9.78276 n	9.12413	9.37123	8.69159	9.14449 n	9.88195	9.62320 n
9.77054 n	9.05953	9.15254	8.77029	9.11838 n	9.89703	9.87238 n
9.42761 n	8.74883	8.62854	8.67773	8.83469 n	9.59329	9.77940 n
9.41266 n	8.81393	8.20962	8.92167	8.95209 n	9.55327	0.00000 n
9.18676 n	8.06325	7.87287	8.36028	8.32397 n	7.82931	9.35905 n

Die daraus abgeleiteten Normalgleichungen lauten:

+ 2.6408 x	— 2.0664 y	+ 0.5195 z	+ 0.4555 t	— 0.2428 u	— 0.1914 w =	+ 2.4462
— 2.0664	+ 4.2712	+ 0.4585	+ 0.5608	+ 0.2483	+ 0.8894	— 2.7667
+ 0.5195	+ 0.4585	+ 1.9491	+ 2.0378	— 0.5839	— 0.1266	+ 1.2673
+ 0.4555	+ 0.5608	+ 2.0378	+ 3.0664	— 0.4745	+ 0.3267	+ 2.4816
— 0.2428	+ 0.2483	— 0.5839	— 0.4745	+ 0.3763	+ 0.5844	— 0.2494
— 0.1914	+ 0.8894	— 0.1266	+ 0.3267	+ 0.5844	+ 1.8287	+ 0.4873

Durch Auflösung dieser Gleichungen ergeben sich folgende Werte für die Unbekannten (logarithmisch angesetzt):

x = 0.75764	t = 0.41823
y = 0.90175 n	u = 2.07438
z = 8.89646	w = 8.93350 n

Geht man mit Hilfe der oben angesetzten Homogenitätsfaktoren zu den ursprünglichen Unbekannten über, befreit die Korrektion von Ω' von sin i′ und wandelt $\delta \log q$, δT und δe durch Multiplikation mit sin 1″ in Einheiten des Radius um, so findet man als Korrektionen der äquatorealen Bahnelemente:

$\delta i' = + 5.''72$	$\delta \lg q = + 0.0000127$
$\delta \Omega' = - 12.56$	$\delta T = + 0.000575$
$\delta \Lambda = + 0.08$	$\delta e = - 0.0000004$

Setzt man diese Werte in die noch nicht homogen gemachten Bedingungsgleichungen ein, so ergibt sich als Summe der Fehlerquadrate 1223″.64, während aus der Ausgleichungsrechnung selbst folgt 1222″.78; in anbetracht der Größe der erteilten Gewichte kann diese Übereinstimmung als durchaus befriedigend gelten.

Die Bahnelemente selbst sind:

T = 1846 Juni 5.486285
lg q = 9.8018984
e = 0.9899385

$\omega' = 61^{\circ}\ 25'\ 59.''29$
$\Omega' = 229\ 43\ 45.82$
$i' = 140\ 34\ 3.45$

} bezogen auf den Äquator und das mittl. Äquin. 1846.0

Ich rechnete mit diesen Elementen die Darstellung der Normalörter und fand folgende Abweichungen:

	durch direkte Rechnung		durch die Different.-Gleich.	
	$\Delta\, \alpha \cos\delta$	$\Delta\, \delta$	$\Delta\, \alpha \cos\delta$	$\Delta\, \delta$
	″		″	
I	— 2.13	+ 1.68	— 1.91	+ 1.58
II	— 0.47	+ 2.25	— 0.21	+ 2.04
III	— 1.40	— 1.08	— 1.47	— 1.20
IV	— 0.78	— 1.97	— 0.73	— 2.22

	durch direkte Rechnung		durch die Different.-Gleich.	
	$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$	$\Delta\ \alpha \cos\delta$	$\Delta\ \delta$
V	— 1.″74	— 0.13	— 1.″67	— 0.22
VI	+ 2.08	+ 0.57	+ 2.09	+ 0.81
VII	+ 0.88	+ 0.72	+ 1.05	+ 0.88
VIII	+ 0.33	— 4.62	+ 0.20	— 4.63

Die Übereinstimmung der beiden Reihen innerhalb der Unsicherheitsgrenzen der siebenstelligen Rechnung zeigt, daß die Rechnung von Fehlern frei ist, auch liegen die übrig bleibenden $\Delta\ \alpha \cos\delta$ und $\Delta\ \delta$ durchaus innerhalb der Beobachtungsfehler. Trotzdem schien es mir ratsam, die Ausgleichung zu wiederholen, da die B—R, mit denen ich die Rechnung begann, sehr groß sind und nicht als Differentiale angesehen werden dürfen. Die Differentialquotienten nach den Elementen ließ ich ungeändert in die zweite Ausgleichung eingehen, nur an Stelle der früheren n ließ ich die eben abgeleiteten $\Delta\ \alpha \cos\delta$ und $\Delta\ \delta$ treten.

Die zweite Rechnung ergab:

x = 9.63067	t = 8.68142 n
y = 9.53622	u = 0.41201 n
z = 9.39362	w = 9.50233

Die Korrektionen der Elemente sind:

$\delta\ i'$ = + 0.″43	δ lg q = — 0.0000002
$\delta\ \Omega'$ = + 0.54	δ T = — 0.000012
$\delta\ \Lambda$ = + 0.25	δ e = + 0.0000015

Die definitiven Bahnelemente selbst sind also mit ihren mittleren Fehlern:

T = 1846 Juni 5.486273 ± 0.000287 MZ. Paris
lg q = 9.8018982 ± 0.0000017
e = 0.9899400 ± 0.0000241

$\omega' = 61^\circ\ 26'\ 0.″08 \pm 5.″42$
$\Omega' = 229\ \ 43\ \ 46.36 \pm 1.71$
$i' = 140\ \ 34\ \ 3.88 \pm 2.40$

} Mittl. Äquin. 1846.0 und Äquator.

Die Summe der Fehlerquadrate ist durch die zweite Ausgleichung herabgemindert worden auf 1181″.43, durch

Einsetzen der Elementenkorrektionen in die ursprünglichen Bedingungsgleichungen ergibt sich in genügender Übereinstimmung 1184″.70.

Als Darstellung der Normalörter durch die definitiven Elemente erhält man:

	durch direkte Rechnung		durch die Different.-Gleich.	
	$\Delta \alpha \cos\delta$	$\Delta \delta$	$\Delta \alpha \cos\delta$	$\Delta \delta$
I	— 1.″81	+ 0.80	— 1.″96	+ 0.″63
II	— 0.38	+ 1.78	— 0.49	+ 1.72
III	— 1.46	— 1.28	— 1.41	— 1.29
IV	— 0.64	— 2.01	— 0.74	— 2.07
V	— 1.72	— 0.13	— 1.65	— 0.15
VI	+ 2.18	+ 0.62	— 2.20	+ 0.63
VII	+ 0.99	+ 0.86	+ 1.01	+ 0.86
VIII	+ 0.51	— 4.38	+ 0.45	— 4.39

Da diese übrig bleibenden Fehler keinen Gang mehr zeigen, sind die nun erhaltenen Elemente als definitive zu betrachten. Es ist auffällig, wie klein trotz der schlechten Beobachtungen die mittleren Fehler der Elemente sind, der Grund dafür kann offenbar nur in der großen Erdnähe des Kometen liegen. Der Wert jeder einzelnen Messung für die Bahnbestimmung ist umgekehrt proportional der geozentrischen Distanz, und es wäre vielleicht angebracht, dies bei der Verteilung der Gewichte zu berücksichtigen, also zum Beispiel das Gewicht jeder Beobachtung oder wenigstens jedes Normalorts durch die geozentrische Distanz zu dividieren.

Endlich gebe ich noch die auf die Ekliptik umgerechneten definitiven Bahnelemente:

T = 1846 Juni 5.486273 MZ. Paris
lg q = 9.801 8982
e = 0.989 9400

$\omega = 99^\circ\ 47'\ 4.''17$
$\Omega = 261\ 52\ 46.13$
$i = 150\ 41\ 22.51$

Ekliptik und mittl. Äquin. 1846.0

VIII. Äußere Erscheinung.

Zum Schlusse bespreche ich noch die spärlichen Notizen über die äußere Erscheinung des Kometen 1846 VII. Der Komet wurde am 30. April 1846 in Kiel von Brorsen entdeckt, unabhängig davon in der folgenden Nacht in Königsberg von Wichmann, in der ersten Woche seiner Sichtbarkeit wird er als ein großer, verwaschener, runder Lichtnebel ohne Schweif und Kern beschrieben. Am 9. Mai findet J.F.J. Schmidt in Bonn am fünffüßigen Teleskop bei 300facher Vergrößerung, daß ein Kern nicht vorhanden ist, nicht einmal eine beträchtliche Zusammendrängung des Lichts nach der Mitte zu, dagegen breitete sich die Lichtmaterie in zwei nebelhaft verwaschenen 70° gegeneinander geneigten Armen gegen die Sonne hin fächerförmig aus; östlich bog sich aus dieser Koma eine schwache Schweifspur heraus; an der der Sonne abgewandten Seite schien die Koma völlig zu fehlen. An den folgenden Tagen war das alles weniger deutlich zu sehen. In Starfield sah man Mai 14 keinen sternförmigen Kern und kaum einen Schweif, aber der Nebel schien ein wenig nach dem südlich vorangehenden Quadranten verlängert mit einem Winkel von 30° gegen die Richtung der täglichen Bewegung. Überhaupt schreiben sämtliche Beobachter, daß die Stelle des größten Lichts weit außerhalb der Mitte an der der Sonne abgewandten Seite gelegen habe. Später scheint ein deutlicher Kern erkennbar geworden zu sein, denn Wichmann behauptet schon Mai 13, daß namentlich bei stärkerer Vergrößerung ein solcher hervorgeleuchtet habe, und in Hamburg will man im Perihel entschieden einen deutlichen Kern gesehen haben.

Der Durchmesser des Kometen ist nirgends angegeben, doch läßt er sich aus zwei zentralen Sternbedeckungen schätzen, die Wichmann am 4. und 5. Mai beobachtete. Aus Mai 4 folgt 3′.2, aus Mai 5 2′.6, auf die Entfernung $\triangle = 1$ von der Erde reduziert geben diese Werte 1′.0 und 0′.8, im Mittel also 0′.9. Daraus folgt ein wahrer Durchmesser von etwa 40000 km, der Komet dürfte also etwa 6mal so groß wie die Erde gewesen sein. Holetschek

behauptet in „Größe und Helligkeit der Kometen und ihrer Schweife I“, daß der auf $\triangle = 1$ reduzierte Durchmesser meistens zwischen 3′ und 4′ schwanke, und daß so abnorm kleine Werte wie 1′ gewöhnlich auf mangelhafte Schätzung zurückzuführen seien. Ich weiß nicht, ob diese Bemerkung nur für die älteren, nicht teleskopisch beobachteten Kometen gilt, die wohl im Durchschnitt größer waren als die modernen. Jedenfalls nehme ich aber an, daß der hier abgeleitete Wert ziemlich reell ist und bezeugt, daß der Komet 1846 VII eine sehr geringe Masse hatte. Für den kleinen Durchmesser spricht auch die Bemerkung Wichmanns, daß, als die zweite Bedeckung zentral war, die Stelle der größten Helligkeit noch 9″ vom Stern entfernt war, nach einer Bemerkung Kaisers in Leiden aber lag diese Stelle „weit“ außerhalb der Mitte. Hiernach erscheint ein Durchmesser von 3′ schon reichlich.

Was die Helligkeit des Kometen anbelangt, so ist man auch hier nur auf wenige Notizen angewiesen. Ich habe mich deshalb nicht darauf eingelassen, ein Gesetz für die Abhängigkeit der Helligkeit von r und $\triangle$ abzuleiten, sondern die gewöhnliche Formel $M = \frac{M_1}{r^2 \triangle^2}$ angenommen, wo M_1 die auf $r = \triangle = 1$ reduzierte Größe ist. Kaiser in Leiden behauptet, der Komet hätte am 8. Mai bei ganz klarer Luft dem bloßen Auge sichtbar sein können; Schmidt in Bonn sagt, er sei am 18. und 19. Mai dem bloßen Auge als ein Stern sechster Größe erschienen, und von Starfield endlich findet sich die Notiz, daß am 17. Mai der Komet dem bloßen Auge bei genauer Fixation gerade sichtbar gewesen sei. Ich setzte deshalb folgende Größenschätzungen an:

	M	5 log r $\triangle$	M_1
Mai 8.5	6.5	— 2.7	9.2
17.5	5.9	— 1.9	7.8
18.5	6.0	— 1.8	7.8
19.5	6.0	— 1.7	7.7

Theoretisch hätte das Helligkeitsmaximum um den 7. Mai

herum eintreten müssen, die obigen Größenschätzungen deuten also eigentlich darauf hin, daß das Gesetz $M = \frac{M_1}{r^2 \triangle^2}$ hier nicht gelten kann, daß vielmehr für r ein bedeutend höherer Exponent anzunehmen wäre, auch der häufig benutzte Wert 4 würde noch lange nicht hinreichen. Da jedoch am 10. Mai Vollmond war, zog ich vor, die Schätzung vom 8. Mai ganz zu streichen, daraus ergibt sich als reduzierte Grösse $M_1 = 7.8$.

Nach der Konjunktion des Kometen mit der Sonne erwartete man allgemein, ihn am Morgenhimmel wiederzufinden, von Wichmann und Oudemans waren hierzu auch Ephemeriden gerechnet worden, die meiner Ansicht nach die Auffindung ermöglichen mußten. Obwohl Wichmann August 20, 28 und September 29 danach gesucht hat, wurde der Komet doch nicht aufgefunden. Nach der oben angeführten Formel ergeben sich für diese Tage die Größen:

	$5 \lg r \triangle$	M
Aug. 20	2.44	10.2
28	2.52	10.3
Sept. 29	2.72	10.5

Einen Kometen dieser Helligkeit müßte man an einem sechszölligen Fernrohr (Wichmann hat doch wahrscheinlich das Königsberger Heliometer benutzt) noch auffinden, wenn der Ort genügend bekannt war. Der Komet muß also um jene Zeit schon schwächer gewesen sein; auch dies ist eine Andeutung dafür, daß für ihn die gewöhnliche Helligkeitsformel keine Gültigkeit besitzt; dasselbe hat man ja für die meisten längere Zeit hindurch beobachteten Kometen gefunden.

Der Schweif des Kometen 1846 VII ist sehr unbedeutend gewesen. Schmidt spricht zwar schon in der Bonner Beobachtung vom 9. Mai von einer schwachen Schweifspur, einen deutlichen aber matten Schweif hat er aber erst am 23. Mai und den folgenden Tagen gesehen, als der Komet schon fast in der Abenddämmerung stand; die

Länge des Schweifes schätzt er auf 20′. Die wahre Schweiflänge in Erdbahnhalbmessern ausgedrückt ergibt nach der Formel

$$c = \frac{\triangle \sin C}{\sin (\gamma - C)}$$

wo C die scheinbare Schweiflänge und γ der Phasenwinkel (Winkel am Kometen zwischen r und $\triangle$) ist, 0.005 der Sonnenweite, also etwa 750000 km; das ist ein relativ kleiner Wert.

Faßt man alles hier Gesagte zusammen, so kann man mit Sicherheit auf eine sehr geringe Masse des Kometen 1846 VII schließen, und es erscheint demnach aussichtslos, nach seinen früheren Erscheinungen zu suchen, weil diese nur bei außergewöhnlich großer Erdnähe bemerkt worden wären. Aus den neuen Elementen folgt eine Umlaufszeit von 499.98^{a} mit einer Unsicherheit von 1.80^{a}. In der Tat ist im Jahre 1337 ein Komet erschienen mit den Bahnelementen:

T	ω	Ω	i	lg q	Berechner
1337 Juni 2.274	46° 22′	84° 21′	147 49	9.609236	Halley
1.028	46 22	66 22	147 49	9.809240	Pingré
22.802	108 44	99 6	137 6	9.97162	Hind
15.08	90 41	93 1	139 32	9.91815	Laugier

Indessen ist die Abweichung in Ω doch zu groß, als daß man sie durch Störungen erklären könnte. Außerdem muß jener Komet an Masse sehr bedeutend gewesen sein, Holetschek fand für ihn die reduzierte Größe 3.2 bis 3.7, wenn auch die Schweiflänge nur unbedeutend gewesen ist. Die Identität scheint also ausgeschlossen, wenn nicht inzwischen der Komet durch große Annäherung an einen anderen Himmelskörper einen großen Massenverlust und eine bedeutende Störung erfahren hat.

Eine geringe Ähnlichkeit ist schließlich noch vorhanden mit dem Kometen Nr. 37 des Galleschen Verzeichnisses:

T	ω	Ω	i	lg q	Berechner
1472 Febr. 28.939	236° 12′ 50″	281° 46′ 20″	174° 40′ 0″	9.734584	Halley
28.224	159 29	207 32	178 5	9.75172	Laugier
29.89097	256 52 53	296 7 49	165 48 14	9.68072	Celoria
29.94555	246 6 58	285 53 25	170 50 6	9.68654	idem.

Dieser Komet kam der Erde so nahe, daß er in einem Tage 40° durchlief. Holetschek findet als reduzierte Helligkeit $7^m.1$, was dem für 1846 VII abgeleiteten Wert recht nahe kommt; allerdings sieht er sich aus anderen Überlegungen gezwungen, diesen Wert auf 5.0 zu erhöhen.

Es erscheint also immerhin lohnend, die Bahn des Kometen 1846 VII noch weiter rückwärts zu verfolgen, namentlich weil eine graphische Darstellung der Bahnlage auf starke Jupiterstörungen schließen läßt.